ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೩ ಸಂಚಿಕೆ ೪

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೧

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೩ ಸಂಚಿಕೆ ೪

೧೨

ಅಕ್ಟೋಬರ್ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೧

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 3, Number 4, October 1971. Edited by J. R. Lakshmana Rao and Dr. B. N. Bole Gowda

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಡಾ. ಬನ್ನೂರು ನಂ. ಬೋಳೇಗೌಡ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡಾ. ಪ್ರಭುಶಂಕರ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ

ಡೆಪ್ಯೂಟಿ ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಸಿ. ಪಿ. ಸ್ನೋ

ಜೆ. ಡಿ. ಬರ್ನಾಲ್ - ಒಂದು ವ್ಯಕ್ತಿ ಚಿತ್ರ*

ಬರ್ನಾಲ್ ಒಬ್ಬ ಮಹಾಪುರುಷ. ಇದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ತಂಟೆಯೂ ಇಲ್ಲ, ತಕರಾರೂ ಇಲ್ಲ. ಆತ ಸ್ವಯಂಪ್ರಕಾಶ (an original man) ಹಾಗೂ ವಿಚಿತ್ರ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಹೌದು. ಈ ವಿಚಿತ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದಷ್ಟು ಹೊರತೋರಿಕೆ ಮಾತ್ರ, ಒಂದಷ್ಟು ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಆತನ ಯುಗಕ್ಕೆ ಆತನಿಂದಾದದ್ದೇನೆಂದು ಅರಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಆದಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ಪರಿಜ್ಞಾನ ಆವಶ್ಯಕ.

ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಆತ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ಯಾರಂತೆಯೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಭವ್ಯವಾದ ತಲೆ, ಬಿಸಿಲ ತಾಪವನ್ನೊಲ್ಲದ ಬಿಳಿ ಚರ್ಮ, ಯಾವ ಅಂಕೆಗೂ ಒಳಪಡದ (ಇದಕ್ಕೂ ಒಂದರ್ಥವಿದೆ) ಚೆಲುವೆನಿಸುವ ಪೊದೆಗೂದಲು, ಹಾಸ್ಯ ಸೂಸುವ ನಸುಗಂದು ಕಣ್ಣುಗಳು – ಚಿತ್ರಕಾರರೂ ಶಿಲ್ಪಿಗಳೂ ಆತನನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ, ಆದರೆ ಬಹುವೇಳೆ ಮಾಂಸಕೋಶದಿಂದ ಒಳ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಹೊಗಲಾರದವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆತನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ವಸನ–ವೇಷಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆತನನ್ನು ಏಕಾಕಿಯನ್ನಾಗಿಸಿವೆ. ಅದರಿಂದ ಜನ, ಆತ ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೇನು, ಹೇಳಿದ್ದೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಆತನ ವಿಚಿತ್ರತೆಗಳ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವಂತಾಯಿತು.

ಇದು ಹೇಗೆಂದರೆ, ಬಹುಕಾಲ ಜನ ಆತನನ್ನೇನೆಂದು ಕರೆಯಬೇಕೆಂದೇ ಅರಿಯದಾದರು. ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಹೆಸರಿಗೆ ಓಗೊಡುತ್ತಾನೋ ಆ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಜನ ಅವನನ್ನು ಕರೆಯದೆ ಹೋದಾಗ, ತಾವು ಅವನನ್ನು ಏಕೋ ಹೇಗೋ ಅವನ ಸಂಗಾತಿಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ತಳ್ಳಿಟ್ಟಿವಲ್ಲಾ

---

*ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರ ಕೃತಿ *Social Function of Science* ಗ್ರಂಥದ ಪ್ರಕಟಣೆಯ ರಜತೋತ್ಸವದ ಅಂಗವಾಗಿ ವಿವಿಧ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಹದಿನೈದು ಮಂದಿ ಜಗದ್ವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಲೇಖನಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಸಂಕಲನ *Science of Science* ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಆ ಪುಸ್ತಕದ ಮೊದಲ ಲೇಖನ ಈ ವ್ಯಕ್ತಿಚಿತ್ರ

ಎಂದು ಆ ಜನ ತಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಅನುಭವಿಸುವ ಅಳುಕಿನ ಗುರುತದು. ಎಚ್. ಜಿ. ವೆಲ್ಸ್ ಮತ್ತು ಡಿ. ಎಚ್. ಲಾರೆನ್ಸ್ ಇಬ್ಬರನ್ನೂ ಅವರ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಬರ್ಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರು ಏನಾಗಬಯಸಿದ್ದರೋ ಅದಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅವರು ಎಚ್. ಜಿ. ಮತ್ತು ಲೋರೆನ್ಝೋ (ಅಥವಾ ಲಾರೆನ್ಸ್) ಆದರು. ಮೂವತ್ತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬರ್ನಾಲನನ್ನು ಆತನ ಶಿಷ್ಯವರ್ಗ 'ಪ್ರಾಜ್ಞ' (sage) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. (ಈ ಅಡ್ಡ ಹೆಸರಿಗೆ ಎರಡು ಮೂಲಗಳಿದ್ದುವು; ಒಂದಂತೂ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ). ವಾಮಪಂಥೀ ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಆತನನ್ನು ಬಹುವೇಳೆ ಡೆಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಉಚಿತವೂ ಅನುರೂಪವೂ ಆದ ಡೆಸ್‌ಮಂಡ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಆತನನ್ನು ಗುರುತಿಸತೊಡಗಿದುದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಎನ್ನಬಹುದು. (ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಆತನನ್ನು ಜಾನ್ ಎಂಬ ಆತನ ಮೊದಲ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೊಂದು ಸೋಜಿಗ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಇನ್ನಾರೂ ಎಂದೂ ಬಳಸಿಲ್ಲ).

ಈ ವಿಚಿತ್ರತೆಯ ಪ್ರಭೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಆತನ ಜನ್ಮದಷ್ಟು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತದೆ. ಈತ ಹುಟ್ಟಿದುದು 1901 ರಲ್ಲಿ, ತಿಪ್ಪರಾರಿ ಕೌಂಟಿಯಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಪಂಗಡದ ಒಬ್ಬ ಬೇಸಾಯಗಾರನ ಮಗನಾಗಿ. ಬರ್ನಾಲ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಸೆಫಾರ್ಡಿಕ್ ಯೆಹೂದ್ಯರಿಂದ ಬಂದದ್ದು. ಆದರೆ ಈ ಕುಟುಂಬ ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಮತಾಂತರಗೊಂಡು ಸ್ಪೇಯ್ನ್‌ನಿಂದ 19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲೇ ಐರ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಬಂದುಬಿಟ್ಟಿತ್ತು. ಬರ್ನಾಲನ ತಂದೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ, ವ್ಯವಹಾರ ಕುಶಲ, ವಿಶ್ರಾಂತಿಯೊಲ್ಲದವ. ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲೇ ಆತ, ನೇನಾಘ್‌ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಮೊದಲು, ಮನೆಯಿಂದೋಡಿ, ಸಮುದ್ರ ದಾಟಿ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ಕುರಿಗಳ ಸಾಕಣೆ ಮಾಡಿದ್ದ. ಆತ ಅಮೆರಿಕದ ಮಹಿಳೆಯೊಬ್ಬಳನ್ನು ಮದುವೆಯಾದ. ಆಕೆ ಹೆನ್ರಿ ಜೇಮ್ಸ್‌ರ ಕಾದಂಬರಿ ಪಾತ್ರಗಳಲ್ಲೊಂದರಂತಿದ್ದಳು. ಸ್ವದೇಶ ಬಿಟ್ಟು ಬಂದವಳು, ಸಾಹಿತಿ, ಸುಸಂಸ್ಕೃತಳು.

ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳ ಈ ಸಂಘರ್ಷ ಗಾಢವಾಗಿತ್ತು. ಎಳೆಯ ಬರ್ನಾಲ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ರಾಗೋನ್ಮತ್ತ ಶ್ರದ್ಧೆ ಮತ್ತು ಐರಿಷ್ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆಯ ಮಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ-ಇವುಗಳ ಪ್ರಭಾವದಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ. ತಾಯಿತಂದೆಗಳಿಂದ ಬಂದ ಈ ಜಟಿಲ ಸಂಸ್ಕಾರವು ಇಂಗ್ಲಿಷರನ್ನು ಆತ ಸದಾ ಒಂದು ನಗುದೂರದಿಂದಲೇ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡಿತು; ರಾಜಕೀಯದ ಮಾತು ಬೇರೆ.

ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ಅತಿ-ಅಕ್ಷರಸ್ಥರಲ್ಲದ ಸಂಭಾವಿತರಿಂದ ದೊರೆಯುದಿದ್ದ ಸಹವಾಸ ಸುಖವನ್ನು ಬರ್ನಾಲ್ ತನ್ನ ತಾಯಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಆತನ ತಂದೆ ಹಾಯಾಗಿರಬಯಸುವವನಾದರೂ ತಂದೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಜೀವನದ ಎಳೆತನದಲ್ಲೇ ಬರ್ನಾಲನಲ್ಲಿ ಸ್ಯಾಮ್

ಸನ್ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಎನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಮನೋವಿಕಾರ ಬೆಳೆದು, ತನ್ನ ತಂದೆ ತನ್ನ ತಲೆಗೂದಲನ್ನೆಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಮೊಟಕಿಸಿಬಿಡುವನೋ ಎಂಬ ಭೀತಿ ಆತನನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು.

ಆತ ಎಂದೂ ಬಡವನಾಗಿದ್ದವನೇ ಅಲ್ಲ. ಆತನ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ 19ನೇ ಶತಮಾನದ ರಷ್ಯಾದಂತೆಯೇ ಇದ್ದ ಐರಿಷ್ ಸಮಾಜದ ಸಮಕಾಲೀನ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದರೆ, ಆತನ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಬೂರ್ಷ್ವಾ ವರ್ಗದವರದೆನ್ನಬೇಕು. ಆತನ ತಂದೆ ತನ್ನನ್ನು ಖಂಡಿತವಾಗಿ, ನಿಸ್ಸಂಕೋಚವಾಗಿ, ಶಿಷ್ಟವರ್ಗದವನೆಂದೇ ಭಾವಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಕುಟುಂಬದ ಹಣಕಾಸು ಅಪಾಯಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಹಣವಿರುವ ನಂಟರು ಸದಾ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತಿದ್ದರು, ಹಣ ಸಿಗುವ ಆಶೆಯೂ ಸದಾ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಆತನಲ್ಲೇ ಆತನ ಜೀವಮಾನ ಪೂರ್ತಿ, ಹದ್ದಿಲ್ಲದ ಸಹಜ ಉದಾರತೆಗೆ ಜೊತೆಜೊತೆಯಾಗಿ, ಹಣದ ಬಗೆಗೆ ಟ್ರೋಲಾಪ್‌ನ ಕಾದಂಬರಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಐರಿಷ್ ಜಮೀನ್ದಾರರಲ್ಲಿದ್ದ ಉಪೇಕ್ಷೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಆತ ಸರಳವಾದ ಬಾಳ್ವೆಯನ್ನೇ ಬಾಳುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ, ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೋಹೀಮಿಯನ್ ಸ್ವಚ್ಛಂದತೆಯಿಂದ ಬರಿಗೈಯೂ ಆಗಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೂ ಇದು ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ತಪ್ಪಿನಿಂದಲೇ ಅಥವಾ ಇಷ್ಟದಿಂದಲೇ ಆದದ್ದು. ಶ್ರಮಜೀವಿಯೊಬ್ಬನ ಕಡುಬಡತನದಿಂದಾಗಲಿ, ಮಧ್ಯಮ ವರ್ಗದವನ ಆತ್ಮಗೌರವದ ಕಳವಳದಿಂದಾಗಲಿ ಹಣಕ್ಕಾಗಿ ಚಿಂತಿಸುವ ಪ್ರಸಂಗ ಆತನಿಗೆ ಬಂದೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬಗೆಯಲ್ಲೂ ಆತ ಬಹು ಪಾಲು ಜನರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿರಾತಂಕವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದ್ದಾನೆ.

ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು ಆತ ಬೆಳೆದ; ಹುಡುಗತನದಲ್ಲಿ ಆತ ನಿಷ್ಠಾವಂತ ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಆಗಿದ್ದ. ಇವತ್ತಿಗೂ ಆತ ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಶಕ್ತ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತನ್ನ ಹಿಂದನ್ನು ನೆನೆಯುವ ಹಂಬಲಗೂಡಿದ ಹಾಸ್ಯ ಸ್ವಲ್ಪ, ಬೇರೂರಿದ ಅಭ್ಯಾಸ ಸಲೀಸಾಗಿ ಬಿಡಲಾಗದು ಸ್ವಲ್ಪ. ಸ್ಟೋನಿಹರ್ಸ್ಟ್‌ನ ಜೆಸೂಟ್ ಪಬ್ಲಿಕ್ ಸ್ಕೂಲಿಗೆ ಅವನನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಆತ ಒಂದು "ನಿರಂತರ ಉಪಾಸನಾ ಸಂಘ"ವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ. ಕೆಲವು ತಿಳಿವಳಿಕೆಯುಳ್ಳ ಪಾದ್ರಿಗಳು ಅದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವವರೆಗೂ ಅದನ್ನು ನಡಸಿದ. ಜೆಸೂಟ್ ಪಂಥದ ಅಲಾಯ್‌ಸಿಸ್ ಗಾನ್‌ಜಾಗಾ ಎಂಬ ಸಂತ ಬಾಲಕನ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಆತ ಓದುತ್ತಿದ್ದ. ಸರಿ, ತುದಿ ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೂ ತರ್ಕಕ್ಕಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಆತನ ಹುಟ್ಟುಗುಣದಿಂದ ಸಂತ ಅಲಾಯ್‌ಸಿಯಸ್ಸನನ್ನನುಸರಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿಯೇ ಬಿಟ್ಟ: ಉಪಾಸನೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವೆಂದೊಪ್ಪಿದ ಮೇಲೆ ಕ್ಷಣಮಾತ್ರವೂ ಅದು ನಿಲ್ಲಲೇಬಾರದೆಂದು. ತನ್ನಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿದ್ದ ಮುಂದಾಳುತನದಿಂದ ನಿದ್ರಾಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ತನ್ನ ಸಮಕಾಲೀನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಒಬ್ಬೊಬ್ಬನನ್ನಾಗಿ ಹಾಸಿಗೆ

ಯಿಂದೆಬ್ಬಿಸಿ ಒಂದೊಂದು ಗಂಟೆ ಕಾಲದ ಪ್ರಾರ್ಥನೆಗೆ ಹಚ್ಚಿಬಿಟ್ಟ. ಅಂತೂ ಪ್ರಾರ್ಥನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಒಂಟಿ ವಿಗ್ರಹವೊಂದು ಸದಾ ಇರುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಹಾಗೂ ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ಬಾಳಿನ ಮೊದಲ ಛಾಯೆಯೆಂಬಂತೆ ತನ್ನ ಪಾಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹೊರೆ ತಾನೇ ಹೊರುತ್ತಿದ್ದ.

ಸ್ಟೋನೀ ಹರ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಆರನೇ ತರಗತಿಯ (Sixth form) ವರೆಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ಹಂಬಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಬರ್ನಾಲ್ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬೆಡ್‌ಫರ್ಡಿಗೆ ಹೋಗಲು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿದ. ಹನ್ನೆರಡನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಿಂದ ತನ್ನ ತಾಯಿಯನ್ನು ಸಹಾಯಕಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ತಾನೇ (ಆತನಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹದಿನೆಂಟು ವಯಸ್ಸಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಆತನ ತಂದೆ ತೀರಿಕೊಂಡಿದ್ದ) ಯೋಜಿಸಿಕೊಂಡ. ಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ವಿಚಾರಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಆತನಿಗೆ ಅತಿಶಯವಾಗಿದ್ದ ಸಹಜ ಶಕ್ತಿ ಈಗಾಗಲೇ, ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲೇ ಕಾಣತೊಡಗಿತ್ತು. ಈ ಘಟ್ಟದಲ್ಲದು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಇತ್ತು, ಗಣಿತದಲ್ಲೂ ಇತ್ತು. ಬರ್ನಾಲ್ ನಿಜವಾದ ಗಣಿತಿಯಾಗಬಹುದಿತ್ತೆಂದು ಜಿ. ಎಚ್. ಹಾರ್ಡಿ ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಾರ್ಡಿ ಅವರ ಬಾಯಿಂದ ಬಂದ ಈ ಮಾತು ನಿಜಕ್ಕೂ ಹಿರಿಯ ಹೊಗಳಿಕೆ. ಆದರೆ ಬರ್ನಾಲನ ಬೌದ್ಧಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯಗಳು ಬಹು ಬೇಗ ಸ್ಥಿರಗೊಂಡುವು; ಗಣಿತವನ್ನು ತಾನು ಬಳಸುವವನೇ ಹೊರತು ಸೃಷ್ಟಿಸುವವನಲ್ಲವೆಂದು ಆತನಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಸೃಷ್ಟಿಶೀಲ ಗಣಿತಿಗಳಾಗಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಇತರ ಎಲ್ಲರಂತೆ ಆತನಿಗೂ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಏನೋ ನಷ್ಟವಾಯಿತೆಂಬ ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಆತ ಇಮ್ಯಾನ್ಯುಯಲ್ ವೇತನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ 1919ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರಿದ. ಅದೇ ವರ್ಷ ಮಾಜೀ ನೌಕಾಧಿಕಾರಿ ಬ್ಲಾಕೆಟ್ ಅವರು ಮ್ಯಾಗ್ಡಲೀನ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರಿದರು; ರೂಥರ್‌ಫರ್ಡ್ ಅವರು ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಷ್ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗೆ ಮರಳಿದರು. ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನ ಬೌದ್ಧಿಕ ಇತಿಹಾಸದ ಮಹಾಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ಅದೊಂದು. ಇದರ ಮುದ್ರೆಯನ್ನು ಬರ್ನಾಲ್ ಜೀವಾವಧಿ ತಳೆದಿದ್ದ. ಅಭಿರುಚಿಯಲ್ಲೂ, ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮನೋವೃತ್ತಿಯಲ್ಲೂ, ಆತ ಮೂರನೇ ದಶಕದ ಮೊದಲ ವರ್ಷಗಳ ಶಿಶುವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದ್ದಾನೆ. ಆತನ ಪಾಲಿಗೆ ಜಾಯ್ಸ್ ಮತ್ತು ಡನ್ ಇವರೇ ಲೇಖಕರು, ಪಿಕಾಸೋ ಮತ್ತು ಸೀಜಾನ್ ಇವರೇ ಆತನ ಚಿತ್ರಕಾರರು. ಬೋಹೀಮಿಯನ್ ಜೀವನದ ಜಂಝಾ ದಲ್ಲಿ ಆತ ತನ್ನ ತವರಿನಲ್ಲಿದ್ದಂತೆಯೇ ಬೆರೆತುಹೋಗಿದ್ದ.

ಆದರೆ ಆತ ಸ್ನಾತಕಪೂರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ನಿಷ್ಠಾವಂ ಮಾರ್ಕ್ಸ್‌ವಾದಿಯಾದ; ಮೂರನೆಯ ದಶಕದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೀಗಾದವರು ತೀ ವಿರಳ. ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಲಾತ್ಕಾರವಾಗಲಿ ಆಡಂಬರವಾಗಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ

ಅದೊಂದು ಸಹಜರೀತಿಯ ಬೌದ್ಧಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯೆಂದೇ ತೋರುತ್ತದೆ. ಸಹ ಮಾನವರಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಏನೇನು ಮಾಡಬಲ್ಲುದು ಎಂಬುದರ ಬಗೆಗೆ ಆತನಿಗಿದ್ದ ಒಳ ಅರಿವಿಗೆ ಇದು ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿತ್ತು. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಆತ ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಆಗಿಯೂ ಇದ್ದ, ಮಾರ್ಕ್ಸ್‌ವಾದಿಯೂ ಆಗಿದ್ದ. ಆತ ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಪಂಥ ಬಿಟ್ಟದ್ದು ಅದರ ಮತೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಂಗೀಕಾರಾರ್ಹವಲ್ಲವೆಂದಲ್ಲ, ಅದರ ಸಾಮಾಜಿಕ ತತ್ವ ಅಂಗೀಕಾರಾರ್ಹವಲ್ಲ ಎಂದು.

ಸ್ನಾತಕಪೂರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಆತ ಒಂದು ದಂತಕಥೆಯೇ ಆಗಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದ. ಕೆಂಪು ಪಂಥದವ, ಐರಿಷ್ ಕುಲದವ, ಮಧ್ಯಮ ವರ್ಗದ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತೆಸೆದಿದ್ದ, ಅಲ್ಲಿದ್ದವರಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ (ಕಡೆಯವರೆಗೂ ಆತ ಹೀಗೆ ಇದ್ದ) ಮಾಂತ್ರಿಕ ಮಾತುಗಾರ. ಕಿಂದರಿ ಜೋಗಿಗೂ ಆತನಿಗೂ ಇದ್ದ ಸಾದೃಶ್ಯ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವಂತಹುದು. ೧೯೨೮ರಲ್ಲಿ ನಾನು ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿಗೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಹೋದಾಗ ಹಲವಾರು ಕಥೆಗಳು ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಬಗೆಗೆ ನಾನು ಪ್ರಮಾಣ ಮಾಡಲಾರೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದು ನಿಜವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಜಾಣತನದ ಸೃಷ್ಟಿ ಎಂಬುದು ಖಂಡಿತ. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಆತನ ಗುಣಗಳು ತರುಣ ಮತಿವಂತರಿಗೆ ಬಹಳ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ನೌಕಾಧಿಕಾರಿಗಳಾಗಲಿದ್ದ ತರುಣರಿಗೆ ಹಾಗಲ್ಲ. ಅವರು ವಿಲಕ್ಷಣವಾದ ವಿಚಾರವಂತ ನಾಯಕರನ್ನೊಪ್ಪುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವನ ಕೊಠಡಿಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಅವನನ್ನು ಹೊಂಡಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಬೇಕೆಂದು ಅವರು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿದರು. ಕಾಲಾನಂತರ ಬರ್ನಾಲ್‌ಗೆ ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕನಾಗಲಿದ್ದ ಮೌಂಟ್‌ಬ್ಯಾಟನ್ ಈ ದಾಳಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿದನೆಂದು ಒಂದು ಗಾಳಿ ಮಾತು ಇತ್ತು. ಅವರೆಲ್ಲ—ಎಷ್ಟು ಜನ ಎಂಬುದನ್ನೊಬ್ಬೊಬ್ಬ ಕಥೆಗಾರ ಒಂದೊಂದು ರೀತಿ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದ; ಆದರೂ ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿದ ಸಂಖ್ಯೆ ಐದೋ ಆರೋ—ವಿಧಿವತ್ತಾಗಿ ಮಹಡಿಯ ಮೇಲಿದ್ದ ಬರ್ನಾಲ್‌ನ ಕೊಠಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಾಕಾರ ತಳೆಯುತ್ತಾ ಹೊಕ್ಕರು. ಆತ ಬೇಡದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಎಂದು ಅವರೆಲ್ಲ ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಆತ ಶೀಘ್ರಮತಿ, ನಿರ್ಭೀತ, ಗಟ್ಟಿ ಮೈಯವ ಎಂಬುದನ್ನ ಯಾರೂ ಗಮನಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ದೀಪಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಆರಿಸಿಬಿಡುವ ಮೂಲಕ ತನ್ನ ಮೊದಲನೆಯ ಗುಣವನ್ನವನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಅವನ ಎದುರಾಳಿಗಳು ಸಿಗರೇಟುಗಳನ್ನು ಸೇದುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರಿಂದ ಅವನು ಅವರನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿತ್ತು, ಅವರು ಅವನನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಈ ಹಗರಣಕ್ಕೆ ದುಮುಕಿ ಹಲವು ಕುತ್ತಿಗೆಗಳಿಗೆ ತನ್ನ ತೋಳುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿದಾಗ ಅವನ ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಗುಣಗಳು ಕಂಡುಬಂದುವು. ಅವರೆಲ್ಲ ಒಬ್ಬರ ಕಡೆ ಒಬ್ಬರು ಗುದ್ದುತ್ತಿದ್ದರು, ಅವನ ಕಡೆ ಅಲ್ಲ. ಆಗ ಅವನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿ ಕೊಠಡಿಯಿಂದಾಚೆ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಹೊಸ ಪಡೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿಕೊಂಡು ಹಿಂತಿರುಗಿದ.

ಈ ಕಥೆಗೊಂದು ಮನರಂಜಕ ಫಲಶ್ರುತಿಯುಂಟು. ಇಪ್ಪತ್ತೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ಬಳಿಕ ಆತ ಇದರ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರಧಾರಿಗಳನ್ನು ಫ್ರೆಂಚ್ ತೀರದಿಂದಾಚೆ ಯುದ್ಧನೌಕೆಯೊಂದರ ವಿಹಾರ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಭೇಟಿಯಾದ.

ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನಲ್ಲೇ ಮುಂದುವರಿಯುವ ಬದಲು ಆತ ಆಲ್ಬ್‌ಮಾರ್ಲ್ ಬೀದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಡೇವಿ-ಫ್ಯಾರಡೇ ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರಿದ. ಈಗಾಗಲೇ ಆತ ಸ್ಫಟಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತನ್ನ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದ. ಐದು ವರ್ಷಕಾಲ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರಪರಿಣಿತನನ್ನಾಗಿ ತನ್ನನ್ನು ತಾನೇ ತರಬೇತಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ. ಇದರಲ್ಲೂ ಒಂದು ವಿಧಿಲೀಲೆ ಇತ್ತು. ಸ್ಫಟಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವೇನೋ ಸುಂದರವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಅದರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ–ಈಗಲೂ ಈ ಮಾತು ನಿಜವಾದರೂ ಇಪ್ಪತ್ತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಇನ್ನೂ ನಿಜವಾಗಿತ್ತು–ತಾಳ್ಮೆ, ಶಿಸ್ತು, ಬಹುವೇಳೆ ಬೇಸರ ಹಿಡಿಸುವ ದುಡಿಮೆ ಇವೆಲ್ಲ ಬೇಕು. ಬರ್ನಾಲನ ಮನಸ್ಸು ಎಂದೂ ತಾಳ್ಮೆ ಕಂಡದ್ದೇ ಇಲ್ಲ. ಅದು ಅಗಾಧವಾದ ಹದ್ದುಮೀರಿದ ಕಲ್ಪನಾಶೀಲವಾದ ಮನಸ್ಸು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅದು ತಬ್ಬಿಬ್ಬು ಹುಟ್ಟಿಸುವಂತೆ ಕಲ್ಪನಾ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಹಾರುವಂಥದು.

ಆದರೂ ಆತ ಗ್ರಾಫೈಟಿನ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನೂ ಅದರ ಮುಖಗಳನ್ನೂ ಅಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಭ್ರಮಗೊಂಡು ಉತ್ಸಾಹಭರಿತನಾಗಿ ಇರಬಲ್ಲವನಾಗಿದ್ದ. ಡೇವಿ–ಫ್ಯಾರಡೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ಬ್ರ್ಯಾಗ್ ಅವರ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಸ್ಫಟಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದಾಳುಗಳಾಗಲಿದ್ದ ಕೆಲವು ತರುಣ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ–ಡೇಮ್ ಕ್ಯಾಥಲೀನ್ ಲಾನ್ಸ್‌ಡೇಲ್, ಆಸ್ಟ್‌ಬೆರಿ, ರಾಬರ್ಟ್‌ಸನ್–ಒಂದು ತಂಡ ಇತ್ತು. ಇವರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಇಡೀ ಅಧ್ಯಯನ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೇ ತೆರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಬರ್ನಾಲ್‌ಗೆ ಇದೆಲ್ಲ ಉತ್ಸಾಹಕಾರಕವಾಗಿತ್ತು. ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೇ ಆತ ಸುಖಿಯಾಗಿದ್ದ. ತಾನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತಾನೆಂಬುದರ ಅರಿವೇ ಇಲ್ಲದವನಾಗಿದ್ದ, ಹಾಗೂ ತನ್ನ ನಿಸರ್ಗದತ್ತ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ದುಂದುಗಾರ ಉಲ್ಲಾಸದಿಂದ ಚೆಲ್ಲಾಡುತ್ತಿದ್ದ.

ಆತ ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಮೂರನೇ ದಶಕದ ಆ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಹೊರಗೂ ಸಪ್ಪೆಯಾದುದೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ರಾಜಕೀಯದಲ್ಲಿ ಆತ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆತ್ಮಾರ್ಪಣ ಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದ. ಆದರೂ ಇದು ಆತನ ಗೆಲುವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲಿಲ್ಲ. ವಸ್ತುತಃ, ಅತ್ಯಂತ ಕಗ್ಗತ್ತಲೆಯ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತಾಗಿ, ಅದೆಂದೂ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಮೂರು ಬ್ಲೂಮ್ಸ್‌ಬೆರಿಗಳನ್ನು–ಉತ್ತಮ, ಮಧ್ಯಮ, ಅಧಮ-ಕುರಿತು ಮಾತಾಡುವುದು ಆ ಕಾಲದ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಉತ್ತಮದಿಂದ ಅಧಮಕ್ಕೆ ಇಳಿದಂತೆ ಇದರ ಸವಿಯು ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತಿತ್ತು. ಬರ್ನಾಲ್ ಅಥವಾ ಬ್ಲೂಮ್ಸ್‌ಬೆರಿಯ ಒಬ್ಬ ಮುಂದಾಳಾಗಿದ್ದ. ನೆನಪುಗಳು ಅತಿ ಮಸಕಾಗುವ ಮುನ್ನ ಯಾರಾದರೂ ಬರೆದಿಡಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರವಿಚಿತ್ರ ಘಟನೆಗಳು ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜಫ್ರೀ ಪೈಕ್, ತನ್ನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಬರ್ನಾಲ್‌ನನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾಲ್ಟಿಂಗ್ ಹೌಸ್ ಸ್ಕೂಲನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಕೇವಲ ಉದಾರ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ, ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ತಾಮ್ರದ ಬಹುಪಾಲನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸೋಡಿಗೆ ಕೊಂಡು ಕೊಂಡದ್ದು.

1927 ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಷ್ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಹೊರಪಟ್ಟಂತೆ–ಏಕೆಂದರೆ ರೂಥರ್‌ಫರ್ಡ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯಾದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಗಳನ್ನೊಪ್ಪುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ—ಒಂದು ಉಪನ್ಯಾಸಕ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿತು. ಅಸಾಧಾರಣವಾದ ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಬರ್ನಾಲ್‌ಗೆ ಈ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಈ ಕಾರ್ಯರಂಗದಲ್ಲಿ ನಾನೂ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳ ಬಳಿಕ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ನಾನು ಹೇಳುವ ಬಹುಪಾಲು ಕಥೆ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವ. ಆಗ ಪೆಂಬ್ರೋಕಿನ ಮಾಸ್ಟರ್ ಹಾಗೂ ಖನಿಜವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಆರ್ಥರ್ ಹಚಿನ್ಸನ್ ಅವರು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂದರ್ಶನವನ್ನು ವರ್ಣಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ನನ್ನ ನೆನಪಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೌದು, ಬರ್ನಾಲ್ ಕೊಠಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಂದ, ಬಂದು ಕುಳಿತ. ಆತನ ತಲೆ ಎದೆಯಲ್ಲಿ ಕುಸಿದಿತ್ತು (ಹೊರನೋಟಕ್ಕೆ ಆತ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಂಕೋಚಪ್ರಕೃತಿಯವನಾಗಿಯೇ ಇದ್ದ, ಪರಿಚಯಗಳೆಂದರೆ ಅಥವಾ ಸಾಮಾಜಿಕ ವ್ಯವಹಾರದ ಯಾವುದೇ ಚಿಲ್ಲರೆ ಮಾತೆಂದರೆ ಆತನಿಗೆ ಜುಗುಪ್ಸೆ). ಸಿಡುಕು ಮೋರೆ-ಆತನ ಮೋರೆ ಅಲ್ಲಿದ್ದವರಿಗೆ ಎಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತೋ ಅಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ–ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಕುಳಿತಿದ್ದ. ಹೌದು, ತನ್ನ ಹೆಸರು ಬರ್ನಾಲ್ ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ. ತನ್ನ ವೃತ್ತಿ ಜೀವನದ ನಿತ್ಯದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನೂ ಹೌದೆಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ. ಅವನಿಂದ ಅವರು ಇನ್ನೇನನ್ನೂ ಹೊರಡಿಸಲಾರದೆ ಹೋದರು. ಕಡೆಗೆ ನಿರಾಶೆಗೊಂಡು, ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿದ್ದ ಹಚಿನ್ಸನ್ ಅವರು, ಈ ಹುದ್ದೆ ಕೊಟ್ಟರೆ ಈ ಉಪ ಇಲಾಖೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತೀಯೆ ಎಂದು ಬರ್ನಾಲ್‌ನನ್ನು ಕೇಳಿದರು. ಒಮ್ಮೆಲೇ ಅವನು ತಲೆಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೊಗೆದ; ಆತನ ಕೇಶರಾಶಿ ಕೆಂಡಕಿರಣರಾಶಿಯಂತೆ ಹೆಗಲಮೇಲೆ ಹರಿದಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ತನ್ನ ಆತ್ಮೀಯ ತ್ರಮ ಭಾಷಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಆತ ಆರಂಭಿಸಿರುವಂತೆಯೇ ಈಗಲೂ 'ಅಲ್ಲ' ಎಂದು ಶುರು ಮಾಡಿದ. ವಾಗ್ಮಿತೆ, ಭಾವೋದ್ವೇಗ, ಪಾಂಡಿತ್ಯ, ಭವಿಷ್ಯ ಚಿತ್ರಣ ಇವೆಲ್ಲ ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಭಾಷಣವನ್ನೇ ಬಿಗಿದುಬಿಟ್ಟ. ಅದು ನಲವತ್ತೈದು ನಿಮಿಷ ಹಿಡಿಯಿತು. "ಅವನನ್ನಾರಿಸದೇ ಬೇರೆ ದಾರಿಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ ನಮಗೆ" ಎಂದರು

ಹಚಿನ್ಸನ್. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಮಾತು; ಈತನಿಗೆ (ಹಚಿನ್ಸನ್) ಪ್ರತಿಭೆಯ ಬಗೆಗೆ ಮನಕರಗುವಂಥ ಗೌರವ ಬುದ್ಧಿ ಇತ್ತು. ಆ ಉಪನ್ಯಾಸಕ ಪೀಠ ಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡಲು ಕಾರಣಕರ್ತ ಈತನೇ. "ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಆ ಪೋರನಿಂದಾ ಗುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅವಾಂತರವನ್ನೂ ಪರಿಹರಿಸುವುದರಲ್ಲೇ ನನ್ನ ಕಾಲವೆಲ್ಲ ಕಳೆದಿದೆ" ಎಂದು ಹಚಿನ್ಸನ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕಥನ ಮುಗಿಸಿದರು.

ಬರ್ನಾಲ್ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಹತ್ತುವರ್ಷ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಆತ ಎಂದೂ ಯಾವ ಒಂದು ಕಾಲೇಜಿನ ಫೆಲೋನೂ—ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು, ಆತನ ಕಾಲೇಜಿನವರಲ್ಲದವರು, ನಮ್ಮ ನಮ್ಮ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಆತ ಚುನಾಯಿತನಾಗು ವಂತೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೂ—ಆಗಲೇ ಇಲ್ಲ. ನಾನು ಕ್ರೈಸ್ಟ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿಫಲ ಗೊಂಡೆ. ಯಾರೋ ಒಬ್ಬ ಹಿರಿಯ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಹೀಗೆಂದರು: ''ಅಂತಹ ಕೂದಲುಳ್ಳ ಯಾವನೂ ನೆಟ್ಟಗಿರಲಾರ''.

ಆತನ ಪ್ರಭಾವ ಅಗಾಧವಾಗಿತ್ತು-ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ, ರಾಜಕೀಯದಲ್ಲಿ, ಸಮಾ ಜದ ಭವಿಷ್ಯಕಥನದಲ್ಲಿ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೊಡನೆಯೂ, ಹಲವುವೇಳೆ ತಾನೇ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಹತ್ತುಜನ ಸದಸ್ಯರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚರ್ಚಾ ಗೋಷ್ಠಿಯಂತಹ ಸಣ್ಣ ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲೂ, ಆತ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಆತ ಭಾಷಣ ಮಾಡಬಯಸಿ ದಾಗ ಸ್ನಾತಕಪೂರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮುಂದೆಮುಂದೆಯಾಗಿ ನೆರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಆತನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭಾವ ಆದದ್ದು, ನಾನೆಂದುಕೊಂಡಿರುವಂತೆ, ಇಪ್ಪತ್ತೈದ ರಿಂದ ಮೂವತ್ತೈದರೊಳಗಿದ್ದ ಹಾಗೂ ಈಗಾಗಲೇ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತರಾಗಿದ್ದ ಇಲ್ಲವೆ ಆಗುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಹಲವು ಮಂದಿ ತರುಣರೆನಿಸುವ ವಿದ್ವಾಂಸರ-(ಹಾಲ್ಡೇನ್, ಜೋಸೆಫ್ ನೀಡ್‌ಹ್ಯಾಮ್, ಸಿ. ಹೆಚ್. ವ್ಯಾಡಿಂಗ್‌ಟನ್, ಎನ್. ಡಬ್ಲ್ಯು. ಪೈರಿ, ಈ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ಕಾಣಿಕೆ ಇತ್ತಿರುವ ಇತರ ಲೇಖನಗಾರರು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಹಲವು ಜನ; ಅವರಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಮಂದಿ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಆದರೆ ಎಲ್ಲರೂ ಅಲ್ಲ)-ಮೇಲೆ. ಇವ ರೆಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿತನದ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಮೀರಿದವರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಜನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದ ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮನೋವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ತಳೆ ದಿದ್ದರು. ಅವರು ವಿಮರ್ಶನ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯವರು; ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಪಾಲಿಗೆ ಬಂದಷ್ಟು ಅಹಂಭಾವವೂ ಅವರಲ್ಲಿತ್ತು. ಅವರು ಯಾರ ನಾಯಕತ್ವವನ್ನೂ ಅಂಗೀಕರಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳವರಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆತ ಮುಂದಾಳಾಗಬಯಸುವವನೆಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸಿದ್ದರೆಂದು ಸೂಚಿಸುವುದು ಬಹುಶಃ ತಪ್ಪಾಗಬಹುದು. ಖಂಡಿತ ಆತ ಹಾಗೆ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ ಚಿಂತನೆ ಇವೆರಡರಲ್ಲೂ ಆತ ಗಾಢ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ.

ಆತನಿಗೆ ಮೂರು ಬಗೆ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಇರದಿದ್ದರೆ ಇವನ್ನು ಆತ ಮಾಡ

ಲಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಮೊದಲಾಗಿ, ಆತ ಹಿರಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಂದಲೂ ಮಾನ್ಯನಾಗಿದ್ದ. ಬೇಕೆಂದರೂ ಯಾರೂ ಅದನ್ನು ಶಂಕಿಸು ವಂತಿರಲಿಲ್ಲ ಮೂವತ್ತರ ಆದಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನಷ್ಟು ವೃತ್ತಿನಿಷ್ಠ ವಾಗಿದ್ದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ, ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ತನ್ನ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತೆ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯವನಾಗಿರದ ಹೊರತು, ನಿರ್ಣಾಯಕ ಗೌರವ ಪಡೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ರೂಥರ್‌ಫರ್ಡ್ ಅವರು ಅಲ್ಲೇ ಇದ್ದರು, ಇನ್ನೂ ಕ್ರಿಯಾ ಸಮರ್ಥರಾಗಿಯೇ ಇದ್ದರು ಎಂಬುದು ನೆನಪಿರಲಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಷ್‌ನ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಚಾಡ್‌ವಿಕ್, ಕಪಿಟ್ಸ, ಬ್ಲ್ಯಾಕೆಟ್, ಕಾಕ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಇವರೆಲ್ಲ ಇದ್ದರು; ಹಾಗೆಯೇ ಗೌಲ್ಯಾಂಡ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಅವರೂ ಇದ್ದರು. ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಶಿಖರದಲ್ಲೇ ಇದ್ದ ಡಿರಾಕ್ ಅವರೂ, ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಗಳ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ದೆಶೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ದಾಟಿದ್ದರೂ ಬೌದ್ಧಿಕವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಥಳಥಳಿ ಸುತ್ತಿದ್ದ, ಶುದ್ಧ ಪಾಂಡಿತ್ಯದ ಒಂದು ಮಾದರಿಯಾಗಿದ್ದ ಹೌಸ್‌ಮನ್ ಅವರೂ ಸಹ ಇನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿದ್ದರು. ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯ ಅಸಾಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ–ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಇಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎಂದಾದರೂ ಪಡೆದಿದ್ದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಹಲವಿಲ್ಲ. ಹೋಲಿಕೆಯ ಮಾನ ದಂಡಗಳು ನಿಷ್ಠುರವಾಗಿದ್ದುವು. ಬರ್ನಾಲ್ ಇವನ್ನು ಎದುರಿಸಬಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪುತ್ತಿದ್ದರು.

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆತ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರದೊಳಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯಲಿದ್ದ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದ. ಆತ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಮೊದಲೋ, ಬಹುಶಃ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಮುಂಚೆಯೋ ಇದು ಆತನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜೀವನದ ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯವಾಗಿತ್ತು. ಆ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದುದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಗುರಿ, ಒಂದು ಯೋಜನೆ ಇದ್ದುವು. ಜೀವದ ಭೌತ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದೇ ಆಗ ಆಗಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಕಾರ್ಯ. ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆಯ ಒಳ ಪರೀಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ಆತ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಯುತ ತಂತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಸನ್ನದ್ಧನಾಗಿದ್ದ. ಈಗ ಆತ ಜೀವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಹತ್ವವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಆ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸತೊಡಗಿದ. ಮೊದಲಾಗಿ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳು, ಸ್ಟೆರಾಲುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಟಮಿನ್ನುಗಳ ಮೇಲೆ; ಬಳಿಕ ಆತ ನೀರಿನ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಮುಂದುವರಿದ, ಏಕೆಂದರೆ ಬಹುಪಾಲು ಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲ ಅದರಿಂದಲೇ ಆಗಿವೆ (ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಆತ ನೀರಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದ). ಅನಂತರ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿದ.

ಇದೇ ಅಣು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಆರಂಭ. ಆತ ಸ್ವಂತ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ದ್ದಲ್ಲದೆ ಇತರ ಭೌತ ಶಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನೂ ಕರೆ

ತರಲಿಕ್ಕಾಗಿ ವಿನೋದಗೋಷ್ಠಿಯೊಂದರ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕನಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದ; ಅಥವಾ–ಈ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಮೂರ್ತೀಕರಿಸಬಯಸಿದರೆ — ರೂಥರ್‌ಫರ್ಡ್ ಅವರ ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಷ್‌ಗೂ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಅವರ ಜೀವರಸಾಯನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗೂ ನಡುವೆ ದಳ್ಳಾಳಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದ. ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನ ವಿಚಾರಮಾರ್ಗದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪ ಜೀವ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದ ತಂದೆಯಾದ ಗೌಲ್ಯಾಂಡ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಅವರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಭಾವನೆಗಳು ಬಂದದ್ದು ಅತಿ ಮುಂಚೆ; ಅಂದರೆ, ಅವು ನಿಜವೋ ಅಲ್ಲವೋ ನೋಡಲು ಬೇಕಾದ ತಂತ್ರಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಬರುವ ಮೊದಲೇ ಅವು ಬಂದು ಬಿಟ್ಟವು. ಬರ್ನಾಲನ ಭಾವನೆಗಳಲ್ಲೂ ಸೇಕಡಾ ಬಹುಪಾಲು ಹಾಗೆ ಅತಿಮುಂಚೆ ಬಂದವು. ಆದರೆ ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯ ಹಾಗೂ ಆತನ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಸರಿಯಾದ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೇ ಬಂದುವು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಆತನಿಗೆ ಯಾವ ಸ್ಥಾನ (ಸಂಕುಚಿತ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ) ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ ಎಂದು ಜನ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕೇಳಿದ್ದಾರೆ. ನಾನಂದುಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಉತ್ತರವೇನೆಂದರೆ, ಸ್ವಭಾವಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆತನ ಸ್ಥಾನ ಉನ್ನತವಾದುದು. ಆತ ತನ್ನ ಕಾಲದ ಅತ್ಯಂತ ಪಾಂಡಿತ್ಯಪೂರ್ಣ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ''ಈತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಲ್ಲ'' ಎಂದು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಶಃ ಆತನೇ ಕಟ್ಟಕಡೆಯವನು. ಆತನಿಗೆ ಅಗಾಧವಾದ ಕಲ್ಪನಾಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿದೆ, ಆಳವಾದ ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿ ಇದೆ; ಆತನಿಗೆ ಒಂದು ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉದ್ದೇಶವಿದೆ. ಆದರೂ ಆತನ ಸಾಧನೆ, ಘನವಾದದ್ದಾದರೂ, ಎಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಎದ್ದು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿತ್ತೋ ಅಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಆತನ ಸ್ವಭಾವದ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರತೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣ. ಏನನ್ನಾದರೂ ಆರಂಭಿಸುವುದು, ಒಂದು ಭಾವನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿಬಿಡುವುದು, ಮೊದಲಡಿ ತಾನೇ ಇಡುವುದು–ಆಮೇಲೆ ಅಂತಿಮವಾದ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಕೃತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಇನ್ನಾರಿಗಾದರೂ ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವುದು—ಇದು ಅವನಿಗಿಷ್ಟವಾದುದು. ಮೂಲ ಬರ್ನಾಲ್ ಆವರದಾದರೂ ಇತರ ಹೆಸರುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲೇಖನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹು ದೊಡ್ಡದು. ಒಂದು ಸೃಷ್ಟಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಡೆಯವರೆಗೂ ನಡಸುತ್ತ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಭೂತಾವೇಶ ಬಹುಜನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ಅಭಾವದಿಂದ ಬರ್ನಾಲ್‌ಗೆ ನಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಬರ್ನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಭೂತಾವೇಶ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ, ಆತ ಆಧುನಿಕ ಅಣುಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಮುಗಿಸಿಯೇ ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೂ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಹಲವು ಬಾರಿ ಗೆದ್ದುಬಿಡುತ್ತಿದ್ದ.

ಇನ್ನೂ ಉದಾತ್ತವಾದ ಒಂದು ಕಾರಣದಿಂದಲೂ ಅವನಿಗೆ ನಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಆತನ ಮನೋಧರ್ಮ ಮತ್ತು ಆತನ ಉತ್ಕಟವಾದ ಸಮಾಜಪ್ರೇಮ—ಇವು ಆತನ

ಶಕ್ತಿಯ ಬಹುಪಾಲನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊರಗಣ ಕೆಲವು ಕರ್ತವ್ಯಗಳಿಗೆ ಅರ್ಪಿಸಿ ಬಿಡುವಂತೆ ಆತನನ್ನು ಮುಂದೂಡಿದುವು. ಇದರಿಂದ ಆತ ತನ್ನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಲು ಅಡ್ಡಿಯಾಯಿತು; ಕೇಳಿದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅವನ ವಶವಾಗಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಕೆಲವು ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅಡ್ಡಿಯಾಯಿತೆಂಬುದೂ ಸ್ಪಷ್ಟ. ಆತ ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕವನಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋ ಆದ. ಅದೇ ವರ್ಷ (1937) ಬರ್ಕ್‌ಬೆಕ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕತ್ವವನ್ನೂ ಆತನಿಗೆ ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಇದೊಂದು ವಿಲಕ್ಷಣವಾದ ಆದರೂ ಕೆಲವು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಸ್ಥಾನ. ಗೌರವಗಳೂ ಕೂಡಿ ಬಂದಿವೆ-ಬರಲೇಬೇಕಾಗಿತ್ತು, ಬಂದೂ ಇವೆ–ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ರಾಯಲ್ ಮೆಡಲ್, ವಿದೇಶೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿಗಳ ಸದಸ್ಯತ್ವಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೆ ಆತ ಇನ್ನೂ ಬಹು ಹೆಚ್ಚು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಅಂತೆಯೇ ಆತ ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಹಲವು ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅದು ಆತನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಆತನಿಗೆ ಹಾಗೆ ಹೇಳುತ್ತಲೂ ಇದ್ದೆವು. ಆತನಿಗೆ ಅದೆಲ್ಲದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಆತನನ್ನು ಭಾವಾತಿರೇಕದಿಂದ ಚಿತ್ರಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಅರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಆತ ಸ್ವಾರ್ಥರಹಿತ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಹೌದು. ಆದರೂ ಅಷ್ಟು ಸ್ವಾರ್ಥರಹಿತನಾದವನು ಯಾವನೂ ಇಲ್ಲ. ಒಳಿತನ್ನು ಮಾಡಬಯಸಿ ತ್ಯಾಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲವರನ್ನು–ಅಷ್ಟೇನೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಂದಿಯನ್ನಲ್ಲ–ನಾನು ಕಂಡಿದ್ದೇನೆ. ಬರ್ನಾಲ್‌ನಷ್ಟು ತ್ಯಾಗಮಾಡಿದವರಾರನ್ನೂ ನಾನೆಂದೂ ಕಂಡಿಲ್ಲ. ತಾನು ಸಂಶೋಧಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅರ್ಧಪಾಲನ್ನೇ ಆತ ತ್ಯಾಗ ಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ.

ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಇದ್ದವರ ಮೇಲೆ ಆತನಿಗಿದ್ದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಎರಡನೆಯ ಕಾರಣ ಆತನ ಸಂಪೂರ್ಣ ರಾಜಕೀಯ ನಿಷ್ಠೆ. ಮಾರ್ಕ್ಸಿಸ್ಟ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಆತನ ನಂಬಿಕೆ ಎಂದೂ ಕದಲಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಂದು ಸಲ ಆತ ಶ್ರದ್ಧೆಯ ಕಣ್ಣಿಂದಲೇ ಅದನ್ನು ಕಾಣಬೇಕಾಗಿ ಬಂತು. ಆದರೆ ಭೌದ್ಧಿಕವಾಗಿ ಆತನಿಗೆ ಮುಂದಟ್ಟಾಗಿ ಹೋದರೆ, ಕಡೆತನಕ ಆತ ನಿಷ್ಠೆ ಬಿಟ್ಟು ಹೋಗುವವನಲ್ಲ. ಆತ್ಮದ ಕಾರಿರುಳುಗಳನ್ನು ಅವನು ಕಂಡೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಅದು ಶೈಶವ ಬುದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರೌರ್ಯ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ನಿರ್ದಯೆಯನ್ನು ಕಂಡರೆ ಸಹ ಆತನಿಗೆ–ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಜನರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ–ತಳಮಳಗೂಡಿದ ಜಿಹಾಸೆ ಇದೆ. ಅಂತಃಕರಣದ ಧರ್ಮ ಸಂಕಟಗಳನ್ನಾತ ಅನುಭವಿಸಿದ್ದಾನೆ; ಬಹುಶಃ ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಕಾಮ್ಯೂನಿಸ್ಟ್ ಪಕ್ಷದ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಖಂಡಿತ ಹಂಗರಿಯ ಬಂಡಾಯದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ. ಆದರೂ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಆತನ ಮಾರ್ಕ್ಸಿಸ್ಟ್ ನಿಷ್ಠೆ ಸ್ಥಿರಗೊಂಡಿತು. ಆತನ

ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿಗೆ (ಅದು ಈಗ ಹೇಗಿದೆಯೋ ಅಂಥ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ಅದು ಹೇಗಾಗಬೇಕೆಂದು ಆತ ಹೆಣಗುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾನೋ ಅಂಥ ಜಗತ್ತಿಗೆ) ಒಂದು ಅರ್ಥ ಕೊಡುವ ದರ್ಶನ ಎಂದರೆ ಇದೊಂದೇ.

ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನಲ್ಲಿ ಮೂವತ್ತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಖಚಿತವಾದ ಶ್ರದ್ಧೆಗಳಿದ್ದ ಆತ ಅನುಭವವಾದಿಗಳಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷರ ನಡುವೆ ಇದ್ದ. ಅವರು ಬಹುಪಾಲನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು–ಇದೇ ಆತನ ಮೂರನೇ ಬಲವಾಗಿದ್ದದ್ದು, ಮತ್ತು ನಾನು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳಶಬ್ದಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ–ಆತ ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಮನುಷ್ಯ ಎಂದು. ಆತ ಸಿಟ್ಟು ಹುಟ್ಟಿಸುವಷ್ಟು ಸ್ವವಿಚಾರಮಗ್ನನಾಗಿರಬಲ್ಲವನಾಗಿದ್ದ, ಆದರೂ ಸ್ವಹಿತದ ಆಸಕ್ತಿಗಳಿಂದ ದೂರ ಇರುತ್ತಿದ್ದ. ನಾವು ಹಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆತನ ಉದಾರತೆ ಒಂದು ವ್ಯಾಧಿಯೇ ಆಗಿತ್ತು. ಎಲ್ಲರ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಕೋಮಲ ಹೃದಯದವ; ತನ್ನ ಸಹಮಾನವರ ಸುಖಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಆತ ಹಂಬಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ (ಬಹು ಜನ ಇದನ್ನು ಪಡೆದು ಬಂದಿಲ್ಲ) ಎಂದರಿಯದೆ ಅವನೊಡನೆ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಇರುವುದು ಯಾರಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿಚಿತ್ರವೇನೆಂದರೆ, ಮುಂದೆ ಆತನಿಗೆ ಒದಗಿದ ಕಿರುಕುಳಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದದ್ದು ಆತನ ತಿಳಿಯಾದ ಒಳ್ಳೆಯತನ. ಒಂದು ಕ್ಷಣ ನನ್ನ ವಿಷಯ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಬಹುದಾದರೆ, ನನಗೂ ಆತನಿಗೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಭೇದವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ್ದು ಇದೇ.

ಬರ್ನಾಲ್‌ಗೆ ತನಗೋಸ್ಕರ ಅಧಿಕಾರ ಬೇಕಿರಲಿಲ್ಲ; ಅದನ್ನು ಅವನಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬಯಸಿದವರು ತೀರ ವಿರಳ.

ಸ್ಟಾಲಿನ್ ಅವರ ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಂಥ ಅಧಿಕಾರ ಕೇಂದ್ರೀಕರಣ ಸ್ವಭಾವತಃ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದುದು ಎಂಬು ನಂಬಲು ಆತನ ಮನ ಒಪ್ಪುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ನನಗಾದರೋ, ಅಧಿಕಾರವೆಂದರೇನು ಎಂಬ ವಿಷಯ, ನಾನದನ್ನು ಕ್ರಿಯಾರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಮೊದಲೇ, ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮನೋವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಆತನಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶಯ ಪ್ರಕೃತಿಯವನೂ ಹಾಗೂ ನಿರಾಶಾವಾದಿಯೂ ಆಗಿದ್ದೆ (ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಆಶೆಗೆ ದಾರಿಯನ್ನು ನಾನು ಶ್ರಮಪಟ್ಟು ಕಂಡುಕೊಂಡದ್ದು ನನ್ನ ಬಾಳಿನಲ್ಲಿ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಸಾಗಿದ ಮೇಲೆಯೇ). ಅಂತೂ ರಾಜಕೀಯದ ಪ್ರಕಟಮುಖಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮಿಬ್ಬರ ನಡುವೆ ಅಂತರವಿತ್ತು.

ಆದರೆ ಆತನ ಭವಿಷ್ಯದರ್ಶನದ ಅನೇಕ ಮುಖಗಳಲ್ಲಿ–ಅಷ್ಟು ಪ್ರಕಟವಾಗಿ ಕಾಣದ, ಅಷ್ಟು ಅಲ್ಪಾವಧಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸದ ಮುಖಗಳಲ್ಲಿ–ಆತ ಉಳಿದ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಲ್ಪನಾಶೀಲನೆಂಬುದನ್ನೂ ಆತನ ದರ್ಶನ ನಿಜವಾಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚೆಂಬುದನ್ನೂ ನಾನು ಶಂಕಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಮೂವತ್ತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೂ ನನಗೆ ಆ

ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶಯವಿರಲಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೂ ನನಗೆ ಸಂಶಯ ಉಳಿದಿಲ್ಲ. ಆತ ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಲ್ಲೂ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಭಾವನೆ ಅದೇ: ತನ್ನ ಎಣೆಯಿಲ್ಲದ ಜಾಣ್ಮೆಯ ಸರ್ವಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೂ ಬಲಗೊಳಿಸಿ, ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮರ್ಥಿಸಿ, ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಲ್ಲೂ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಒಂದು ಅರಿವು— ನಮ್ಮ ಸಹಮಾನವರಲ್ಲಿ ಬಹು ಪಾಲು ಜನರ ಬದುಕಿನಿಂದ ಅವರನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಕ್ಲೇಶಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೊಡೆದಟ್ಟಬಹುದು ಎಂಬುದು. ಈಗ ಸಂಸ್ಮರಿಸುತ್ತಿರುವ ಆತನ ಮಹಾಗ್ರಂಥದ ಮೂಲ ಸೂತ್ರ ಅದೇ. **ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಕರ್ತವ್ಯ** ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಮೊದಲೇ ನಾವು ಅದನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೆವು; ಮೂವತ್ತರ ವರ್ಷಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸಂವಾದದ ಒಂದಂಶ ಅದು. ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಈ ಸಂವಾದದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಬಹುಪಾಲು ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದವ ಒಬ್ಬನೇ, ಉಳಿದ ನಾವೆಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಾಮುದಾಯಿಕ ಸಂವಾದಕರಾಗಿದ್ದೆವೆನ್ನಬೇಕು. ನಾವು ಅವನಿಂದ ಕೇಳಿದ ಬಹುಪಾಲನ್ನೆಲ್ಲಸುಮ್ಮನೆ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೆವು, ಆಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಓದುತ್ತಲೂ ಇದ್ದೆವು. ನನ್ನಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ— ಈ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ *(The Science of Science)* ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನಿತ್ತಿರುವ ಇತರ ಲೇಖನಗಾರರ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಇದು—ನಿಜವೇ ನಾನದನ್ನು ಈಗಲೂ ಒಪ್ಪುತ್ತೇನೆ.

ದೂಳೆಲ್ಲ ಅಡಗಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ನಿರ್ಮಲವಾದ ಮೇಲೆ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆ ಆತನ ಕಡೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ನೋಡಿದಾಗ ಬಹುಶಃ ಇಲ್ಲಿ*–**ಸಾಮಾಜಿಕ ಕರ್ತವ್ಯ** ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಂದಿನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಆತ ರೇಖಿಸಿರುವ ವ್ಯವಹಾರ್ಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ—ಅವರ ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರಾಸಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈಗ ನಾವು ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಸರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಯುದ್ಧದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆತ ತನ್ನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಉಚ್ಛ್ರಾಯದಲ್ಲೇ ಇದ್ದ; ಯಾರಾದರೂ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಾದುದನ್ನು ಮೀರಿದ ಬರ್ನಾಲೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ. ಮೊದಲು ಆತನ ಅಂತಃಸಾಕ್ಷಿಯು ಇಕ್ಕೆಲ ಸೆಳೆತದಿಂದ ವ್ಯಥೆಗೊಂಡಿತ್ತು. ಆತ ಶಾಂತವಾದಿಯೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ, ಆದರೂ ಮಾರ್ಕ್ಸ್‌ವಾದಿಯಾಗಿದ್ದ. ಎಂತಹ ಯುದ್ಧ ಇದು? ಅಂತಃಸಾಕ್ಷಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆತ ನಾಜೂಕಾದ ಚಾತುರ್ಯದಿಂದ ಬಗೆಹರಿಸಿಕೊಂಡ; ಬಾಂಬು ದಾಳಿಗೆ ಪಕ್ಕಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ (ಹಾಗೂ ಜಗತ್ತಿನ) ಅಧಿಕೃತ ತಜ್ಞನಾಗುವುದರ ಮೂಲಕ. ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಯಾವುದೇ ದಂಡದಿಂದ ಅಳೆದು ನೋಡಿದರೂ ಬಾಂಬುಗಳಿಂದ ಜನ ಹತರಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ತೋರಿತು.

* ಇಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅನ್ವಯಿಕವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆತ ನಡೆಸಿರುವ ಪ್ರವರ್ತಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ.

ಆತನಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಆಡಳಿತವರ್ಗಗಳಿಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವಾದ ಒಂದು ರೀತಿಯ ವಾಸ್ತವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆತ ಸರ್ಕಾರದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಇಳಿದ. ಗೃಹಾಡಳಿತ ಕಛೇರಿಯವರು ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದ ವಾಯುದಾಳಿ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ ಕ್ರಮಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆತನೂ ಇತರರೂ ಅವರನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆತನಿಗೆ ಒಂದು ಸಲ ಆಲ್ ಸೋಲ್ಸ್‌ಗೆ ಊಟಕ್ಕೆ ಕರೆ ಬಂತು. ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಚಿವ ಸರ್ ಜಾನ್ ಆಂಡರ್‌ಸನ್ (ಅವರಿಗೆ ಆಗ ಆ ಹೆಸರಿತ್ತು) ಅವರೂ ಅಲ್ಲಿದ್ದರು. ಅವರು ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದ 'ಅಯ್ಯೋಪಾಪ' ಎನ್ನಿಸುವಷ್ಟು ಅಸಮರ್ಪಕವಾದ "ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ" ಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಖಚಿತಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ತಕ್ಕಷ್ಟು ವಾಗ್ಮಿತೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಿದ. ಕೂಡಲೇ ಆಂಡರ್‌ಸನ್ ಸಮಿತಿಗೆ ಸೇರಬೇಕೆಂದು ಅವನನ್ನು ಕೋರಲಾಯಿತು. ಭದ್ರತಾಶಾಖೆಗಳಿಂದ ದುರ್ಬಲವಾದ ತಂಟೆ ತಕರಾರು ಎದ್ದಿತು: ಎಷ್ಟೇ ಆಗಲಿ, ಬರ್ನಾಲ್ .... ಸದಸ್ಯನೆಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ವಿಷಯವಲ್ಲವೆ? ಅದಕ್ಕೆ ಆಂಡರ್‌ಸನ್ ಹೇಳಿದರು: ಆತ ನರಕದ ಬೆಂಕಿಯಷ್ಟೇ ಕೆಂಪಾಗಿರಲಿ, ನಾನದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಆತನ ಸೇವೆ ನಮಗೆ ಬೇಕೇಬೇಕು.

ತನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆತ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ಇಷ್ಟಪಡದಷ್ಟು ಸಾಹಸ ಮಯವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ; ಆತನ ಎದೆಗೆಚ್ಚು ಆತನ ನೈತಿಕ ಧೈರ್ಯದಷ್ಟೇ ಪರಮೋನ್ನತವಾದುದು. ಯುದ್ಧ ಕಾಲದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಆತ ತನ್ನನ್ನು ಎಂಥ ಅಪಾಯಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದನೆಂದರೆ, ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಆತನನ್ನು ನಾವು ತಡೆದು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದೆವು. 1940ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲ ಸಿಡಿಯದೆ ಉಳಿದಿದ್ದ ಬಾಂಬೊಂದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲೆಂದು ಸೆಯಿಂಟ್ ಪ್ಯಾನ್‌ಕ್ರಾಸ್ ಸ್ಟೇಷನ್ನಿಗೆ ಆತ ನುಗ್ಗಿದ್ದು ಅಷ್ಟೇನೂ ವಿವೇಕವಲ್ಲ. ಸುದೈವದಿಂದ ಅದು ಇನ್ನೂ ಸಿಡಿದಿರದ ಒಂದು ಷೆಲ್ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಸ್ಟೇಷನ್ ಮಾಸ್ಟರ್ ಅವರ ಕಛೇರಿಗೆ ಬಿಡುಬೀಸಾಗಿ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಮತ್ತು ಯಾವ ಉದ್ವೇಗವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಹೇಳಿದ: ''ಸ್ಟೇಷನ್ ಮಾಸ್ಟರ್ ಮಹಾಶಯರೆ, ಇನ್ನು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಟೇಷನ್ನನ್ನು ತೆರೆಯ ಬಹುದು''.

ಇದಾವುದೂ ಆತನಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾಹಸಮಯವಾಗಿ ತೋರಲಿಲ್ಲ. ಅನತಿಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಬಾಂಬ್ ದಾಳಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆತ, ಸೂಕ್ಷ್ಮೋಪಾಯಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿ, ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ; ಅಲ್ಲಿ ಆತ ಲಾರ್ಡ್ ಮೌಂಟ್‌ಬ್ಯಾಟನ್ ಅವರಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಲಹೆಗಾರನಾದ. ಇಲ್ಲಿ ಆತನ ವಿವಿಧ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾ ಗಿತ್ತು: ಸುಖಿಯಾಗಿ, ಕ್ಷಿಪ್ರಮತಿಯಾಗಿ, ಆಯಾಸರಹಿತನಾಗಿ ತನ್ನ ಮತ್ತು ಇತರರ ಉಜ್ವಲ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡುತ್ತಾ ಮುಂದುವರಿದ.

ಹಾಬಕುಕ್ ಎಂಬ ಪೈಕ್ ಅವರ ಐಸ್‌ಬರ್ಗ್ ವಿಮಾನವಾಹಕದ ಕಥೆಯನ್ನು ಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎಂದಾದರೂ ಹೇಳಬೇಕು).

ಆತ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನೆಲ್ಲ ತಿರುಗಿದ; ಬರ್ಮಾಕ್ಕೆ, ಇಂಡಿಯಾಕ್ಕೆ, ಎರಡು ಸಲ ಫ್ರಿಕಾ ದೇಶವನ್ನು ಹಾದು. ಹಲವು ವೇಳೆ ಜೂಕರ್‌ಮನ್ (ಮುಂದೆ ಇವರು ರ್ ಸಾಲಿ ಆದರು) ಅವರೊಡನೆ ಹೋಗಿದ್ದ. ಬರ್ನಾಲ್ ಈತನನ್ನು ತನ್ನೊಡ ಯೇ ಗೃಹಭದ್ರತಾಶಾಖೆ ಹಾಗೂ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಶಾಖೆಗಳಿಗೆ ಂಡೊಯ್ದಿದ್ದ. ಈ ಪ್ರವಾಸಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲೇ ಬರ್ನಾಲ್ ಬಡದೇಶಗಳ ವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೇರವಾದ ಅನುಭವ ಪಡೆದದ್ದು.

ದಂತಕಥೆಗಳು ರಾಶಿಗೊಂಡುವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಪಾಲು, ನಿಜಾಂಶದ ಕ್ಕದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, ನೀರಸವಾಗಿದ್ದುವು. ಭದ್ರತೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ನನ್ನ ಅಚ್ಚು ಮೆಚ್ಚಿನ ಕಥೆ (ಅದಕ್ಕೆ ನಾನು ಗ್ಯಾರಂಟಿ ಕೊಡಬಲ್ಲೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಆಗ ನಾನು ್ರಜಾಚಿನಲ್ಲೇ ಇದ್ದೆ). 1943ರ ಕೊನೆಗೆ ಬರುತ್ತಾ ಇದ್ದಾಗ ಬರ್ನಾಲ್‌ಗೆ ನ್ನೊಬ್ಬ ಸಹಾಯಕ (extra assistant) ಬೇಕಾಯಿತು. ಯುದ್ಧಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ನ್ನೊಡನೆ ಸಹಕರಿಸಿದ್ದ ತನ್ನ ಹಿಂದಿನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯೊಬ್ಬನನ್ನು ಆತ ೇರಿದ್ದು ಸಹಜವೇ ಆಗಿತ್ತು. ಈತನನ್ನು ಯುದ್ಧಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ೇರೊಂದು ಹುದ್ದೆಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಬೇಕಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿಗೆಯೂ ದೊರೆ ಯಿತು. ಆ ಬಳಿಕ ವಿವರಿಸಲಾಗದ ವಿಳಂಬ. ಲಾರ್ಡ್ ಮೌಂಟ್‌ಬ್ಯಾಟನ್ ಅವರ ೋಧಾವೇಶದ ಧ್ವನಿ (ತನ್ನ ದೊಡ್ಡ ದಣಿಯ ಬಳಿ ದೂರೊಯ್ಯುವುದಕ್ಕೂ ರ್ನಾಲ್ ಹೇಸುವವನಲ್ಲ); ಯಾಕಿನ್ನೂ ಬರಲಿಲ್ಲ ಆ ಮನುಷ್ಯ? ಬರ್ನಾಲ್‌ಗೆ ಹಳ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ, ಒಂದೊಂದು ದಿನದ ವಿಳಂಬವೂ ಸಹಿಸಲಾಗದ ವ್ಯರ್ಥ ್ರಿಯ..........ಭದ್ರತಾ ಉಪಶಾಖೆಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ತುರ್ತಾಗಿ ಹೋದುವು. ರಿ, ಸಬೂಬು, ಇನ್ನೂ ಇಷ್ಟು ಸಬೂಬು; ಕೊನೆಗೆ ನಿಜವಾದ ವಿವರಣೆ: "ಹೌದು, ಈ ಮನುಷ್ಯನ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ನಾವು ತಡೆಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿ ಬಂತು."

ಏಕೆ?"

ಉಂ, ಯುದ್ಧಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅವನಿಗೂ ಬಹು ಕುಖ್ಯಾತ ಕಾಮ್ಯುನಿಸ್ಟ್ ಒಬ್ಬನಿಗೂ ಂಬಂಧ ಇತ್ತು."

ಯಾರವನು!"

ಜೆ. ಡಿ. ಬರ್ನಾಲ್"

ನಾರ್ಮಂಡಿಯಲ್ಲಿ ನೌಕಾಪಡೆಗಳ ಇಳಿತಕ್ಕೆ ಹೂಡಿದ ಸನ್ನಾಹದಲ್ಲಿ ಆತನ ಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದಷ್ಟು ಮನ್ನಣೆ ಸಲ್ಲಲಿಲ್ಲ; ಇದಕ್ಕೆ ಗುಟ್ಟಿನ ಹೊದಿಕೆ ಹೊದಿಸಿ ುಚ್ಚಿಡಬೇಕಾಗಿ ಬಂದದ್ದೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣ. ಭೂಪಟಗಳೆಲ್ಲಾ ಪ್ಪುತಪ್ಪಾಗಿದ್ದವು—ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಅಷ್ಟು ಖಚಿತವಾದ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ

ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಬರ್ನಾಲ್ "ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದೇ ಯಾರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ, ಇದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ?" ಎನ್ನುತ್ತಾ ಸುತ್ತಾಡಿದ. ಸಮುದ್ರದ ಕರೆಗಳು ಹೇಗಿವೆ ಎಂಬುದು ಯಾರಿಗೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆತ ಭೂಗರ್ಭ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಳೇ ದಾಖಲೆಗಳ ಹಾಗೂ ನಾರ್ಮಂಡಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಹೋರಾಟಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಮಧ್ಯಯುಗದ ಕಥನಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ. ಕರೆಗಳ ಲಕ್ಷಣ ಸೂಚಿಸುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತರುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈಜುಗಾರ ಸೈನಿಕರನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದ. ತಾನೇ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ಅವನನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ನಿಗದಿ ದಿನದಂದು ಹೋಗಿಯೇ ಹೋದೆ–ಆತನನ್ನು ಅಂದು ತಡೆಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು–ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರಕಿದೆ ಎಂದು ಖಂಡಿತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು, ಅಷ್ಟೆ. ಅಗೋ ಅಲ್ಲಿ, ಕರೆಯ ಮೇಲೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಸಂಭವವೆನ್ನಿಸುವಂತೆ, ರಾಯಲ್ ನೇವಿಯ ಇನ್‌ಸ್ಟ್ರಕ್ಟರ್ ಲೆಫ್ಟಿನಂಟ್ ಸಮವಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದ ಆತ.

ಯುದ್ಧದಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಆತನ ಜೀವನ ಬಹಿರಂಗವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಅವನು ಏನೇನು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಶಾಂತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದೆಂದು ಅವನಿಗೆ ನಂಬಿಕೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿ ತನ್ನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನೇ ಆಗಲಿ, ಇನ್ನೇನನ್ನೇ ಆಗಲಿ, ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ತನ್ನನ್ನೇ ಸವೆಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಒಂದೇ ಆತನಿಗೆ ಪ್ರಬಲ ಆಘಾತವುಂಟುಮಾಡಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕಸಾಧನೆ. ಅದೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಆತ ಏನೂ ತೋರದವನಾಗಿ "ಆ ಅನಿಷ್ಟ ಸಂಶೋಧನೆ" ಎಂದು ಕರೆದ. ಆದರೂ ಆತ ಆಶೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಲಿಲ್ಲ. ಆತನ ಕೆಲವು ಆಶೆಗಳಾದರೂ ನಿಜವಾದದ್ದನ್ನು ಆತ ಕಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಈ ಹೇಳಿಕೆ ಆತನಿಗೆ ಜುಗುಪ್ಸೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಯಾವುದಾದರೂ ಆಶೆಯ ಅಲ್ಪಾಂಶ ನಿಜವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದರೆ, ಅವನಿಗದು ಇನ್ನಾವುದೋ ಒಂದನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಮಾಡಲು ಒಂದು ಅವಕಾಶ ಮಾತ್ರವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ ಅಷ್ಟೆ.

ಶಾಂತಿ ಸಮಿತಿಗಳು, ವಿಶ್ವಪರ್ಯಟನಗಳು, ವಿಶ್ವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ರಾಶಿಗೂಡುತ್ತ ಹೋಗುವ ವಿವಿಧ ಆಸಕ್ತಿಗಳು—ಇವೆಲ್ಲದರ ನಡುವೆ ಆತ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅದೂ ಕೂಡ, ಬಹುಪಾಲು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಆತನಂತೆ ಇತರ ಹವ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿರದಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಇಂಥ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ಹಿಂದೆಯೇ ಯಾವ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿಯೇ ಬಿಡುತ್ತಾರೋ ಆ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಆತನ ಐವತ್ತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಕೊನೆ ಕೊನೆಗೆ, ದ್ರವಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆತನಿಗೊಂದು ಭಾವನೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ಇದು ಆತನ ಜೀವನದ ಪ್ರಧಾನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಕ್ಕೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದು.

ಇದರ ಸರಳತೆ ಹಾಗೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಆತನ ಸ್ವಂತಿಕೆ ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವಂತಹುದು. ಇದು ಆತನ ಇಡೀ ಜೀವಮಾನದ ಅತಿ ಸುಂದರ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲೊಂದನ್ನು ಸಫಲಗೊಳಿಸಿತು.

ವಯಸ್ಸಾಗುತ್ತ ಆಗುತ್ತ ನಾವು – ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ನಾನು ಮಾಡುವುದು ಹೀಗೆಯೇ ಅನ್ನಬಹುದು–ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚುಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ನನ್ನ ಪಾಲಿಗೆ, ಬರ್ನಾಲ್‌ನ ಮೂರ್ತಿ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಆತ ದೂರ ಇರುವ ಸ್ವಭಾವದವನೆಂದು ಭಾವಿಸಿರುವ ಕೆಲವರನ್ನು ನಾನು ಬಲ್ಲೆ. ಬಾಳಿನ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಕಷ್ಟಸುಖಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆತನಿಗೆ ತಾಳ್ಮೆಯಿಲ್ಲ, ನಿಜ. ತನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತರ ಕೇವಲ ಕ್ಷುದ್ರವಾದ ಸಂಕಟಗಳಿಗೆ ಆತ ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಸಂಕಟಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ; ಇದೂ ನಿಜ. ಆದರೆ ಯಾರಾದರೂ ನಿಜವಾದ ಕಷ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದರೆ – ನಾನು ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದು ನಿಜವಾಗಿ ನಾನೇ ಕಂಡ ಮಾತು – ಆ ಕಷ್ಟ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಯಾರತ್ತ ಮೊದಲು ತಿರುಗಬಹುದೋ ಅಂಥ ವ್ಯಕ್ತಿ ಆತನೇ. ಇನ್ನೂ ಸತ್ಯವಾದ ಮಾತೆಂದರೆ, ಕಷ್ಟಪಡುವವರ ಕಡೆ ಮೊದಲು ತಿರುಗಿ ನೋಡುವವ ಆತನೇ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ-ಕಾರ್ಯತಃ, ಹಾಗೂ ತಾನು ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅದರ ಹೊರತು ಉಳಿದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮರೆತು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ—ಮುನ್ನುಗ್ಗುವವ ಆತನ ಹೊರತು ಇನ್ನಾರೂ ಇಲ್ಲ.

ನನಗೆ ತಿಳಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಧೀರನೆಂದರೆ ಬಹುಶಃ ಆತನೇ. ವ್ಯಾಪಕವೂ ಗಹನವೂ ಆದ ಕಲ್ಪನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದ್ದವನಂತೂ ಖಂಡಿತ ಆತನೇ. ನಮ್ಮ ಬಾಳುಗಳನ್ನು ಉಚಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಲು ಹಾಗೂ ನಾವು ಬದುಕಿ ಬಂದಿರುವ ಘಟನಾವಳಿಗಳನ್ನು ಯಥಾರ್ಥ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾದಾಗ, ಹಲವು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮನಾಗಿ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಬರ್ನಾಲ್.

ಅನುವಾದ —ಕೆ. ವಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ತಾತಾಚಾರ್

ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ (Combined Operations) ಮುಖ್ಯಾಧಿಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದ ಲಾರ್ಡ್ ಲೂಯಿ ಮೌಂಟ್‌ಬ್ಯಾಟನ್‌ರವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನೇವಲ್ ಲೆಫ್ಟಿನೆಂಟ್ ಸಮವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಧರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಯಾವ ಉಡುಪನ್ನೇ ಆಗಲಿ, ನಾಜೂಕಾಗಿ ತೊಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವರಿಗೆ ಬರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಸೈನಿಕ ಸಮವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ತೊಟ್ಟುಕೊಂಡಾಗ ಕೇಳಬೇಕೆ? ವಿಲಕ್ಷಣವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಎಷ್ಟು ದಿನವಾದರೂ ಕ್ರಾಪು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ, ಸರಿಯಾಗಿ ಬಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕೂದಲು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಮಿರಿ ನಿಂತಿರುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿನ ಯುವಕ ಸೈನ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಅವರನ್ನು "ಮುದಿ ಸೇವಂತಿಗೆ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು.

ಒಂದು ಸಲ ಆರನೆಯ ಜಾರ್ಜ್ ದೊರೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಲು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟರು. ಅವರಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಏರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಅವರಿಗೆ ಬೇಕಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿನ ಕೆಲಸಗಳು ಎಂದಿನಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದನ್ನು ನೋಡಬೇಕೆಂಬುದು ಅವರ ಆಸೆಯಾಗಿತ್ತು. ದೊರೆಯ ಈ ಅಪೇಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮೌಂಟ್‌ಬ್ಯಾಟನ್ ಅವರಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸಿದಾಗ ಅವರು, "ಹಾಗೋ? ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಬಿಡಿ: ಏನೇ ಆಗಲಿ, ಇನ್ನೊಂದು ಬಾರಿ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿ, ಏನೇ ಆಗಲಿ, ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಮವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಇಸ್ತ್ರಿ ಮಾಡಿಸಬಾರದು, ಕ್ರಾಪು ಕತ್ತರಿಸಬಾರದು" ಎಂದು ಆಜ್ಞೆ ಇತ್ತರಂತೆ.

ಡಾ. ಎನ್. ದಯಾಕರ

ಮುಖದ ವಿಕಲತೆ

ರಾಮಾಯಣದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಕಬಂಧನೆಂಬ ರಾಕ್ಷಸನಿಗೆ ತಲೆ ಕಾಲುಗಳಿಲ್ಲದೆ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬಾಯಿ ಇತ್ತಂತೆ. ಈ ವಿಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದುವರೆಗೂ ನೋಡಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಾವು ಕಣ್ಣಾರ ನೋಡಿರುವ ಸೀಳ್ತುಟಿ, ಸೀಳುಗಲ್ಲ, ಸೀಳುಗೆನ್ನೆಗಳುಳ್ಳವರು ಪುರಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣದ ಒಡಿಸಿಯಸ್‌ನ ಸಾಹಸಗಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಒಕ್ಕಣ್ಣ ಬರುವನು. ಮುಕ್ಕಣ್ಣ ಇದುವರೆಗೆ ಎಲ್ಲೂ ಕಾಣದಿದ್ದರೂ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಸ್ಫಿನೊಡಾನ್ ಓತಿಕ್ಯಾತದಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು.

ಪಿಂಡವಿಕಾರದ ಕಾರಣಗಳು

ವಿಕಲ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಡವರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ಇದಕ್ಕೆ ಹೆತ್ತವರ ಅನಾರೋಗ್ಯ, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಇಲ್ಲದ ಇಲ್ಲವೇ ಸಾಕಷ್ಟಿಲ್ಲದ ಆಹಾರ, ಜೀವಧಾತುಗಳ ಕೊರತೆ, ಇಂದಿನ ವಿಷಕಾರಕ ಮದ್ದುಗಳ ಗೊತ್ತುಗುರಿಯಿಲ್ಲದ ಸೇವನೆ, ವಂಶಾವಳಿ ಗುಣ – ಇವು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳು. ದಶಕದ ಹಿಂದೆ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಮೋಟು ಕೈಕಾಲುಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಹುಟ್ಟಿದುವು. ಬಸುರಿಯರು ಓಕರಿಕೆ, ವಾಂತಿ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಥಾಲಿಡೊಮೈಡ್ ಮಾತ್ರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಆಮೇಲೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಆಗಿನಿಂದ ಇಂಥ ಮದ್ದುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ನಿಂತಿದೆ. ವಂಶಪಾರಂಪರ್ಯದ ಪ್ರಭಾವವೂ ವಿಕಲತೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ್ದುದರಿಂದ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ವಿಕಲ ಗಂಡಸರ ಹೆಂಗಸರ ಮದುವೆಗೆ ಉತ್ತೇಜವಿಲ್ಲ. ಮನುಧರ್ಮಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಕಲತೆ ಇರುವ ಹೆಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಮದುವೆ ವರ್ಜ್ಯ.

ಹೆಣ್ಣಿನ ಅಂಡಾಣುವೂ ಗಂಡಿನ ರೇತುಕಣಗಳೂ ಹೊರಬಿದ್ದಮೇಲೆ ಹೊತ್ತು ಕಳೆದಂತೆಲ್ಲ ಅವುಗಳ ಚೈತನ್ಯ ಕುಂದುತ್ತ ಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು

ಚೈತನ್ಯವಿಲ್ಲದ ಇಂತಹವು ಒಂದುಗೂಡಿದರೆ ಹುಟ್ಟುವ ಪಿಂಡ ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯದೆ ದುರ್ಬಲವಾಗುವುದು ಇಲ್ಲವೆ ವಿಕಲವಾಗುವುದು.

ಮುಖವಿಕಲತೆಯನ್ನು ಶಸ್ತ್ರವೈದ್ಯದಿಂದ ಸರಿಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಸೀಳ್ದುಟಿ, ಸೀಳ್ಗಲ್ಲ, ಸೀಳ್ಗೆನ್ನೆ, ಸೀಳಂಗುಳುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಸುರೂಪಿಕ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿವೆ (plastic surgery). ವಿಪರೀತ ವಿಕಾರವಿದ್ದರೆ ಸಾಧ್ಯ ಆಗದಿರಬಹುದು. ಒಕ್ಕಣ್ಣಿನ ಕೂಸಂತೂ ಬದುಕುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಕೆಳದವಡೆಯಿಲ್ಲದ ಕೂಸು ಬದುಕಿದರೂ ಶಸ್ತ್ರವೈದ್ಯ ಅಸಾಧ್ಯ.

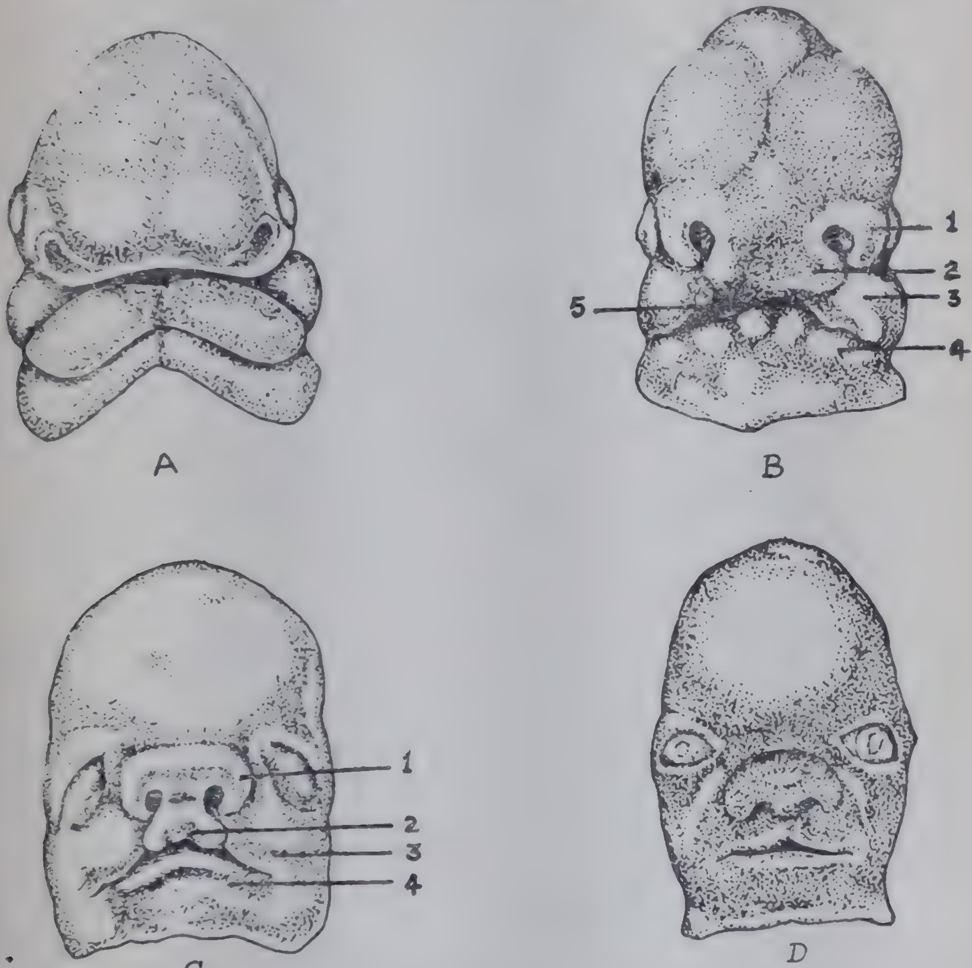
ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಮುಖದ ಭಾಗಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಮುಖದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವಿಕಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಕ್ರತೆಯ ಆಗುಹೋಗುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಮುಖ ಬೆಳೆವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮೊದಲು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸ

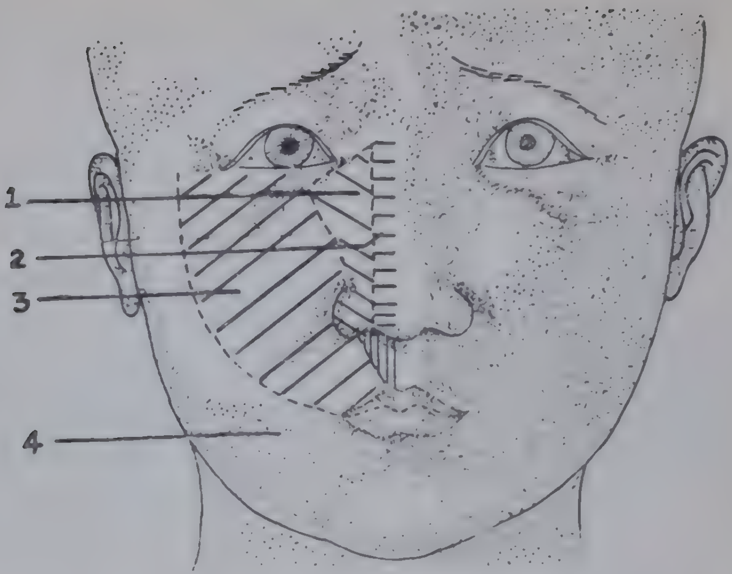
ಗರ್ಭದ 2ನೆಯ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನ ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಮೂಗು ಬಾಯಿಗಳು ಬೇರೆಯಾಗಿರದೆ ಒಂದೇ ಬಿಲವಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲದ ಮೀನು, ಕಪ್ಪೆ, ಹಲ್ಲಿ, ಹಾವು, ಹಕ್ಕಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಮೇಲೂ ಮೂಗು ಬಾಯಿಗಳು ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದು ಇವು ಆಹಾರವನ್ನು ಅಗಿಯದೆ ನುಂಗುತ್ತವೆ. ಒಂದಾಗಿರುವ ಈ ಬಾಯಿಗಂಡಿ (stomodeum) ಗರ್ಭದ 10ನೆಯ ವಾರದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಮಿದುಳೂ ಕೆಳಗೆ ಹೃದಯವೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಭ್ರೂಣದ ಗಂಟಲೊಳಕ್ಕೆ (pharynx) ಈ ಕಂಡಿಯೇ ದಾರಿ. ಗರ್ಭದ 5ನೆಯವಾರದಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಕಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹಣೆಮೂಗಿನ ಚಾಚು (frontonasal process) ಚಿಗುರುತ್ತದೆ. ಕಂಡಿಯ ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ಕೆಳದವಡೆ ಚಾಚುಗಳು (mandibular processes) ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚುಗಳ (maxillary processes) ಮೊಳಕೆಗಳು ಹೊರಟುಕೊಂಡು ಕಂಡಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾದ 5 ಭಾಗಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಕೂಡುವುದರಿಂದ ಮುಖ ನೋಡಲು ಅಂದವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಮುಖ ವಿಕಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಿಂದ (median nasal process) ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಗಿನ ತಡಕೆಯೂ (nasal septum), ಮೇಲ್ತುಟಿಯ ನಡುಗುಳಿಯೂ (philtrum) ಆಗುತ್ತವೆ. ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿನ ಪಕ್ಕಗಳಿಂದ

(lateral nasal process) ಮೂಗಿನ ಪಕ್ಕ ಭಾಗಗಳಾಗುತ್ತವೆ; ನಡುವಣ ಪಕ್ಕದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



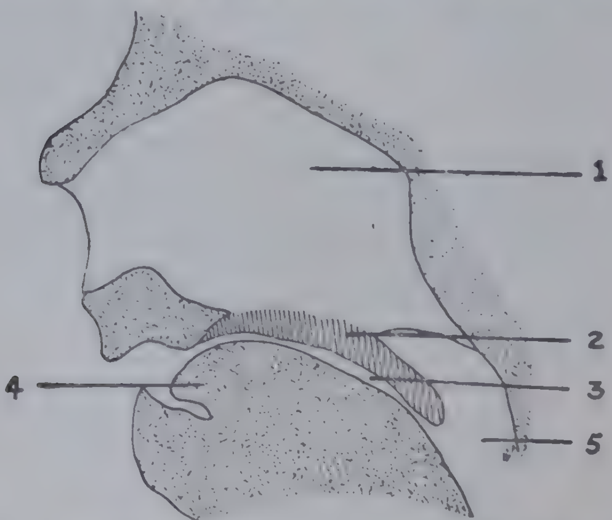
ಚಿತ್ರ 1. ಮಾನವಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಮುಖದ ಬೆಳವಣಿಗೆ
A: 5ನೇ ವಾರದಲ್ಲಿ. B: 6ನೇ ವಾರದಲ್ಲಿ. C: 7ನೇ ವಾರದಲ್ಲಿ. D: 8ನೇ ವಾರದಲ್ಲಿ.
1. ಮೂಗಿನ ಪಕ್ಕಚಾಚು; 2. ಮೂಗಿನ ಮಧ್ಯಚಾಚು; 3. ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚು;
4. ಕೆಳದವಡೆ ಚಾಚು; 5 ಮೂಗುಬಾಯಿ ಕಂಡಿ.



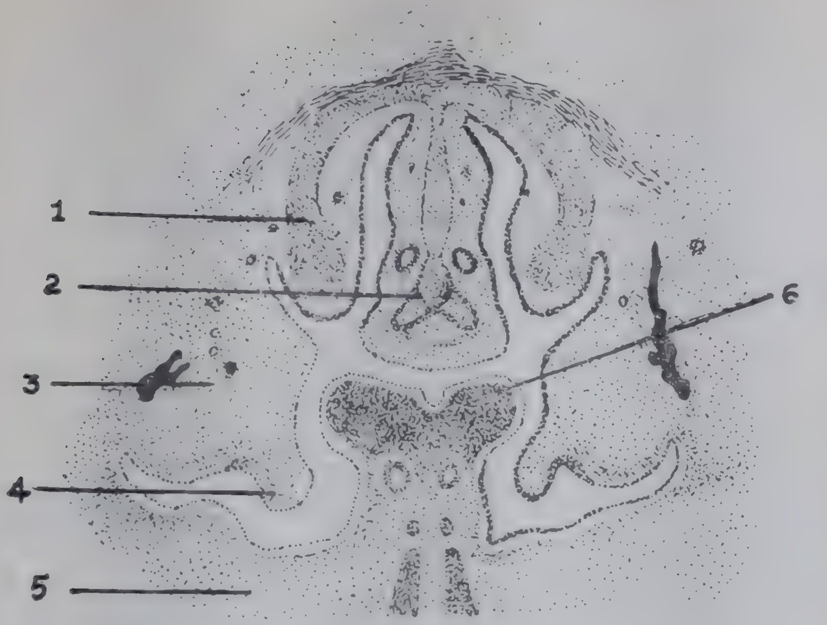
ಚಿತ್ರ 2. ಪೂರ್ಣ ಬೆಳೆದ ಮುಖದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ಭಾಗಗಳ ಸ್ಥಾನ.
1. ಮೂಗಿನ ಪಕ್ಕಚಾಚು; 2. ಮೂಗಿನ ಮಧ್ಯಚಾಚು; 3, ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚು;
4. ಕೆಳದವಡೆ ಚಾಚು.

ಮೇಲ್ದವಡೆಯ ಚಾಚು ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿನ ಪಕ್ಕದೊಡನೆ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಮೂಗು ಕೆನ್ನೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡುತ್ತವೆ.

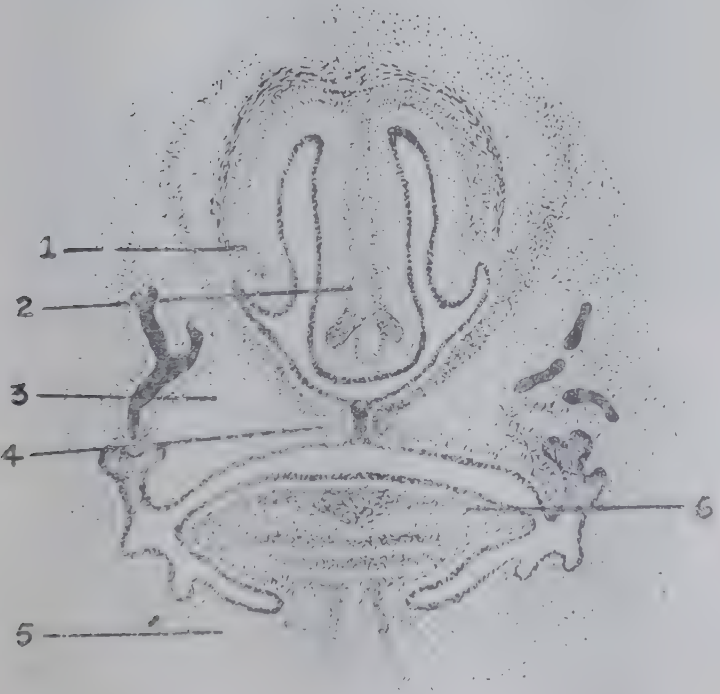
ಎಡಬಲಗಳ ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚುಗಳು ಮೂಗಿನ ಕೆಳಗೆ ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿನ ನಡುಗುಳಿ ಭಾಗದೊಡನೆ ಕೂಡುವುದರಿಂದ ಮೇಲ್ತುಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಾಚುಗಳಿಂದ ಮೂಗುಬಾಯಿ ಪೊಳ್ಳಿನಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳು ಹೊರಟುಕೊಂಡು



ಚಿತ್ರ 3. ಅಂಗುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಮೂಗು ಬಾಯಿ ಬೇರ್ಪಡುವುದು.
7ನೇ ವಾರದ ಭ್ರೂಣದ ತಲೆಯ ಮಧ್ಯ ಸೀಳುನೋಟದ ಭಾಗ.
1. ಮೂಗು; 2. ಅಂಗುಳು; 3. ಬಾಯಿ; 4. ನಾಲಗೆ; 5. ಗಂಟಲು;



A



B

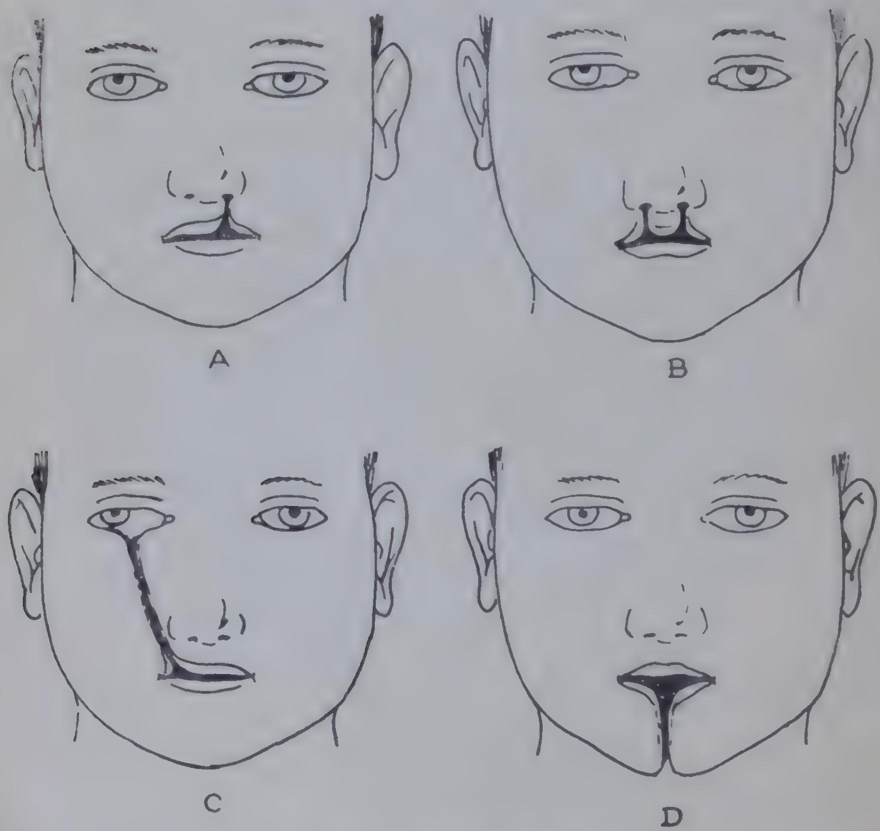
ಚಿತ್ರ 4. ಅಂಗುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ. A: 8ನೇ ವಾರದಲ್ಲಿಭ್ರೂಣದ ತಲೆಯ ಅಡ್ಡಸೀಳು ನೋಟ. B. 10ನೇ ವಾರದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ತಲೆಯಅಡ್ಡಸೀಳು ನೋಟ 1. ಮೂಗಿನ ಪಕ್ಕ ಚಾಚು ; 2. ಮೂಗಿನ ಮಧ್ಯ ಚಾಚು; 3. ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚು; 4. ಅಂಗುಳು; 5. ಕೆಳದವಡೆ ಚಾಚು ; 6. ನಾಲಗೆ.

ನಡುವೆ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅಂಗುಳು ಆಗಿ ಮೂಗು ಬಾಯಿಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಪಿಂಡದ 10ನೆಯ ವಾರದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚುಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ದವಡೆ ಮೂಳೆಗಳೂ ಆಗುತ್ತವೆ.

ಎಡಬಲಗಳ ಕೆಳದವಡೆ ಚಾಚುಗಳು ಕೂಡುವುದರಿಂದ ಕೆಳದುಟಿಯೂ ಗಲ್ಲವೂ ಆಗುತ್ತವೆ. ಕೆಳದವಡೆಯ ಮೂಳೆಯೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಮುಖದ ವಿಕಲತೆಗಳು

(1) ಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಕ್ಕದ ಸೀಳ್ದುಟಿಯೆ (unilateral hare lip) ಬಲು ಸಾಮಾನ್ಯ; ಲಕ್ಷಜನರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಿಗಿರಬಹುದು. ಮಿಕ್ಕ ವಿಕಾರಗಳು ಅಪರೂಪ. ಮೇಲ್ದವಡೆಚಾಚು ಒಂದುಕಡೆ ಪೂರ್ತ ಬೆಳೆಯದಿರುವುದರಿಂದ ಆ ಕಡೆ ಮೇಲ್ತುಟಿ ಸೀಳಾಗಿರುವುದು. ಸೀಳ್ತುಟಿ ತಲೆಮಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಬರಬಹುದು. ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿನ ನಡುಭಾಗ ಮೂಗಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯದಿದ್ದರೆ ಮೇಲ್ತುಟಿ ನಡುವೆ ಸೀಳಾಗುತ್ತದೆ (median hare lip).



ಚಿತ್ರ 5. ಮುಖದ ವಿಕಲತೆ,

1. ಪಕ್ಕ ಸೀಳ್ದುಟಿ 2. ಇಬ್ಬದಿ ಸೀಳ್ದುಟಿ 3. ಸೀಳುಗೆನ್ನೆ 4. ಸೀಳುಗಲ್ಲ,

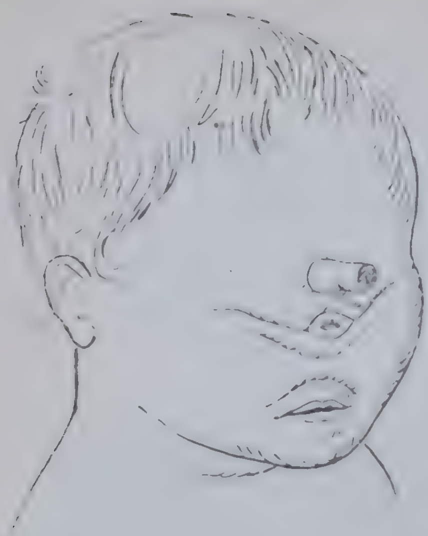
ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚುಗಳು ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯದೆ ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದೊಡನೆ ಸೇರದಿರುವುದರಿಂದ ಮೇಲ್ತುಟಿ ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲೂ ಸೀಳಿ (bilateral hare lip) ತೋಳದ ಮುಸುಡಿಯಾಗುವುದು. ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯದಿದ್ದರೆ ಮೇಲ್ದವಡೆಯೇ ಮೂಳೆ ಸಮೇತ ಇಲ್ಲವಾಗಬಹುದು. ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚು ಬಾಯೊಳಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯದಿದ್ದರೆ ಆ ಕಡೆ ಸೀಳಂಗುಳು (cleft palate) ಆಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಗು ಮೊಲೆಯಿಂದ ಹಾಲನ್ನು ಹೀರಲಾರದು. ಹಾಲನ್ನು ಎರೆದ ಮೇಲೆ ನುಂಗುವಾಗ ಮೂಗಿನಿಂದ ಹೊರಬರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 6. ತುಟಿ ಮತ್ತು ಅಂಗುಳಿನ ವಿಕಲತೆಯ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳು.
A. ಪಕ್ಕ ಸೀಳ್ದುಟಿ B. ಇಬ್ಬದಿ ಸೀಳ್ತುಟಿ C. ನಡು ಸೀಳ್ದುಟಿ. D. ಸೀಳಂಗುಳು

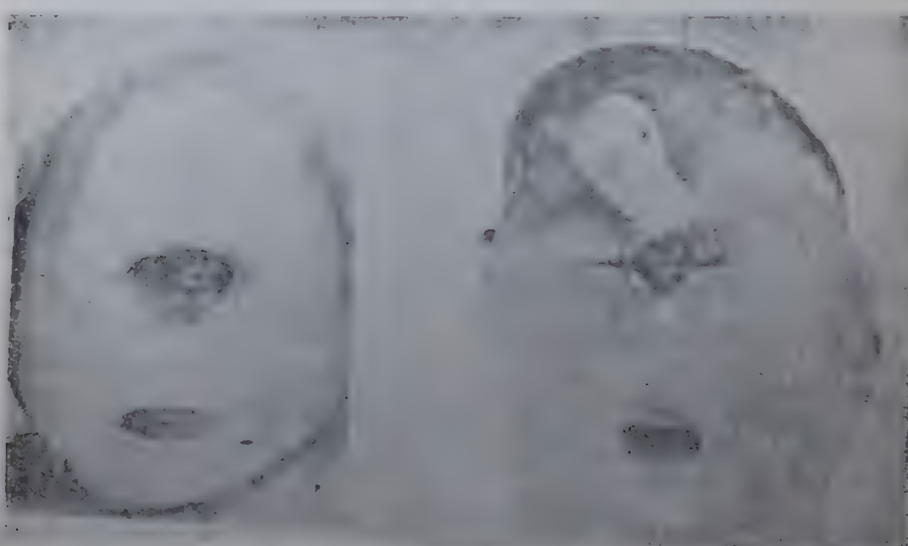
(2) ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚು ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿನ ಪಕ್ಕಭಾಗದೊಡನೆ ಕೂಡದಿದ್ದರೆ ಕಣ್ಣಿಂದ ಬಾಯವರೆಗೆ ಕೆಂಪಗೆ ಸೀಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (facial cleft). ಮೂಗು ಕಣ್ಣೀರ್ನಾಳ (nasolacrimal duct) ಏರ್ಪಡದೆ ಕಣ್ಣೀರು ಈ ಸೀಳಿನಲ್ಲಿ ಕೆನ್ನೆ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ.

(3) ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳೂ ಒಂದಾಗಿ ಒಕ್ಕಣ್ಣು (cyclops) ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೂಗಿನ ಚಾಚು ಮೇಲ್ದವಡೆ ಚಾಚುಗಳೊಡನೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳದೆ ಒಕ್ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಕೊಳವೆಯಂಥ ಮೂಗಾಗಬಹುದು (proboscis).



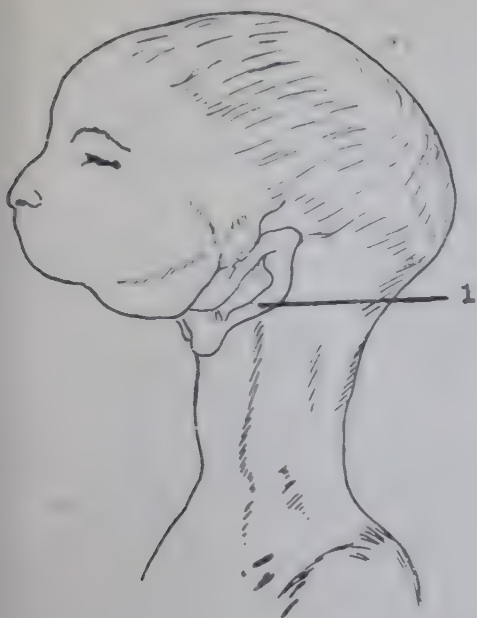
ಚಿತ್ರ 7. ಒಕ್ಕಣ್ಣುಕೂಸು; ಅದರ ಮೇಲೆ ಸೊಂಡಿಲಿನಂಥ ಮೂಗು.

(4) ಕೆಳದವಡೆ ಚಾಚುಗಳು ಬೆಳೆಯದಿದ್ದಾಗ ಕೆಳ್ದವಡೆಯೇ ಇಲ್ಲವಾಗಿ ಕೆಳದವಡೆಯಿಲಿ (agnothus) ಆಗುವುದು, ಅಥವ ಕುಂದಿದ ದವಡೆ ಮೂಳೆ ಒಂದು ಕಡೆ ಬೆಳೆದು ಸೊಟ್ಟನಾಗಬಹುದು. ಕೆಳದವಡೆ ಇಲ್ಲವಾದಾಗ, ಎರಡು ಕಿವಿಗಳೂ ಬಾಯಿಯ ಕೆಳಗೆ ಒಂದುಗೂಡಿ ಕೂಡುಗಿವಿ (synotus) ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳದವಡೆ ಚಾಚುಗಳು ಬೆಳೆದು ಗಲ್ಲದಲ್ಲಿ ಕೂಡದಿದ್ದರೆ ಸೀಳುಗಲ್ಲ (median mandibular cleft) ಮತ್ತು ಸೀಳು ಕೆಳದುಟಿಯಾಗುವುವು.

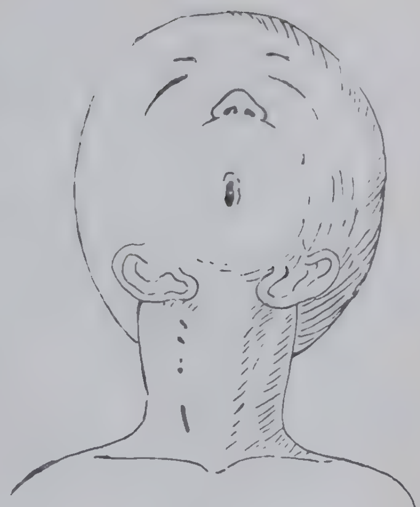


ಚಿತ್ರ 8. ಒಕ್ಕಣ್ಣು ಕೂಸುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು.
(ಎಡಗಡೆಯದು ಸೊಂಡಿಲಿಲ್ಲದ್ದು. ಬಲಗಡೆಯದು ದೊಡ್ಡ ಸೊಂಡಿಲುಳ್ಳದ್ದು)

(5) ಮೇಲ್ದವಡೆ ಮತ್ತು ಕೆಳದವಡೆ ಚಾಚುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೂಡದಿದ್ದರೆ ದೊಡ್ಡಬಾಯಿ (macrostormy), ಹೆಚ್ಚುಕೂಡಿದರೆ ಚಿಕ್ಕಬಾಯಿ (micro-(stomy ಮತ್ತು ಒಂದು ಪಕ್ಕ ಕೂಡಿದರೆ ಪಕ್ಕಬಾಯಿ ಆಗುವುವು.



ಚಿತ್ರ 9. ಮುಖದ ವಿಕಲತೆ—ಕೆಳದವಡೆ ಬೆಳೆಯದಿರುವಿಕೆ. [1. ಕಿವಿ]



ಚಿತ್ರ 10. ಮುಖದ ವಿಕಲತೆ—ಕೆಳದವಡೆ ಬೆಳೆಯದೆ ಕೂಡುಗಿವಿ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕಬಾಯಿ ಇರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 11. ಮುಖದ ವಿಕಲತೆ—ಸೀಳುಮೂಗು, ಸೀಳ್ತುಟಿ ಮತ್ತು ಹೆಬ್ಬಾಯಿ.

(6) ಮೂಗಿನ ಚಾಚಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗ ಸರಿಯಿಲ್ಲದೆ ಮೂಗಿನ ತಡಕೆ ಏರ್ಪಡದಿದ್ದರೆ ಸೀಳು ಮೂಗಾಗುವುದು.

ಟೆಲಿಗ್ರಫಿಯನ್ನೂ ಮೋರ್ಸ್ ಸಂಕೇತವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿರುವ ಸಂಕೇತ ಲಿಪಿಯನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸ್ಯಾಮುಯಲ್ ಮೋರ್ಸ್ ಅವರು ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಚಿತ್ರಕಲಾವಿದರೂ ಆಗಿದ್ದರು. ಒಮ್ಮೆ ಸಾವಿನ ಸಂಕಟವನ್ನನುಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ಮನುಷ್ಯನೊಬ್ಬನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಅವರು ರಚಿಸಿದರು. ಚಿತ್ರ ತುಂಬ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಂದುದು ಅವರಿಗೆ ತೃಪ್ತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತ್ತು.

ತಮ್ಮ ಆಪ್ತ ಸ್ನೇಹಿತರಾದ ವೈದ್ಯರೊಬ್ಬರಿಗೆ ಮೋರ್ಸ್ ಆ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ಆ ಸ್ನೇಹಿತರು ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಅದನ್ನು ಕಂಡ ಮೋರ್ಸ್‌ರವರು "ಏಕೆ ಹಾಗೆ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ? ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೇನು?" ಎಂದು ಕೇಳಿದರು.

ಅವರು ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ತೆಗೆದು, ಮೋರ್ಸ್ ಅವರ ಕಡೆ ತಿರುಗಿ, "ಮಲೇರಿಯ"ಅಂದರು.

ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು

ಜೆಮಿನಿ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಪೋಲೋ-೧೧ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಸಿದ ಚಂದ್ರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳನ್ನು (fuel cells) ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ಬಳಸಿದ ಸುದ್ದಿ ಎಲ್ಲರ ಕುತೂಹಲವನ್ನೂ ಕೆರಳಿಸಿತು. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯುಗದ ಒಂದು ನವೀನ 'ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರ' ವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದ 'ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ' ಶೋಧನೆ, ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು ಈ ಲೇಖನದ ಉದ್ದೇಶ.

ಕೈಲಾಸಂ ಬರೆದ ಹೋಂ ರೂಲ್ ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಶ್ರೀರಾಮಚಂದ್ರನಿಗೂ ಕಪ್ಪೆಗೂ ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿದೆ. ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಿಗೂ ಕಪ್ಪೆಗೂ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ಈಗ ಹೇಳಬಹುದು. ೧೮ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಟಲಿ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗ್ಯಾಲ್ವನಿಯು ಒಂದು ತಂತಿಗೆ ತೂಗುಹಾಕಿದ ಕಪ್ಪೆಯ ಕಾಲುಗಳು ಅಲುಗಾಡಿದುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು. ಇದಕ್ಕೆ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣವನ್ನು ವೋಲ್ಟಾ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಕಪ್ಪೆಯ ಕಾಲುಗಳು ಎರಡು ಬೇರೆಬೇರೆ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ್ದುದೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ವೋಲ್ಟಾ ವಿವರಿಸಿದನು. ವೋಲ್ಟಾವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಇದು ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ೧೮೦೨ರಲ್ಲಿ ಸರ್ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿಯು ಲೋಹಗಳ ಬದಲು ಇಂಗಾಲದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅದ್ದಿದನು. ಇದು ಒಂದು ಹೊಸರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಟರಿಯಾಯಿತು. ಡೇವಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ಕ್ರಿಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದನು. ಇದನ್ನು ತಿರುಗುಮುರುಗು ಮಾಡಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸಿದರೆ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಯಾಕೆ ಉಂಟಾಗಬಾರದು? ಇದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಲಿಯಂ ಗ್ರೋವ್

(೧೮೩೯). ಹೀಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಇದೇ ಅನಿಲ ಶಕ್ತಿಯ ಇಂಧನ ಬ್ಯಾಟರಿ. ೧೮೮೯ರಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು (ಲುಡ್ವಿಗ್ ಮೊಂಡ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಲ್ ಲಾಂಗೆ) ಅನಿಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಈ ನವೀನ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಕ್ಕೆ 'ಇಂಧನ ಕೋಶ' ವೆಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸವೆದು, ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಆಯುಸ್ಸು ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ. ಇಂಧನವನ್ನು ಆ ಬ್ಯಾಟರಿಗೆ ಮತ್ತೆ ತುಂಬಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ನ್ಯೂನತೆಯು ಇಂಧನಕೋಶದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಧನವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ತುಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಗಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ಮಿಗಿಲಾದುದೆಂದು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

೧೮೯೬ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ವಿಲಿಯಂ ಜಾಕ್ವಿಸ್ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ "ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಇಂಧನಕೋಶವನ್ನು" ನಿರ್ಮಿಸಿದನು. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಕಿಲೋವಾಟಿನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಕೋಶವನ್ನು ಜಾಕ್ವಿಸ್ ತಯಾರಿಸಿದನು.

ಸುಮಾರು ಒಂದು ಶತಮಾನದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಇದ್ದ 'ಇಂಧನ ಕೋಶ'ವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬೇಕನ್ನನಿಗೆ ಸಲ್ಲತಕ್ಕದ್ದು. ಇವನು ತಯಾರಿಸಿದ ಇಂಧನಕೋಶ "ಬೇಕನ್ ಕೋಶ"ವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆಯಿತು. ಇದಾದಮೇಲೆ ಇಂಧನಕೋಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗಿ ಅಮೆರಿಕಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದುವು. ಸೈನ್ಯ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕಾದ ಯೂನಿಯನ್ ಕಾರ್ಬೈಡಿನವರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಜೀವರಸಾಯನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಇಂಧನ ಕೋಶವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಹೊಸ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ೧೯೫೦ರಲ್ಲಿ ಅಂಕುರಿಸಿದುವು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಕೌತುಕವಾಗಿದ್ದ 'ಇಂಧನ ಕೋಶ' ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯುಗದ "ಶಕ್ತಿಯ ಹೊಸ ಆಕರ"ವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಯಿತು. ಇದು ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಭಾಗದ ಒಂದು ನವೀನ ಶಕ್ತಿ.

ದಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಕೋಶ

ರೈಲ್ವೆ ಇಂಜಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹಬೆಯಂತ್ರಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಕೆಲಸವಾದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಗಮಿಸುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಸುಮಾರು 40°C ಅಥವಾ 50°C ಇರಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಹಬೆಯು 100°C ಮತ್ತು ಹೊರಸೂಸಿದ

ಬಿಸಿನೀರಿನ 50°C –ಈ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಅಂತರವು ಯಂತ್ರದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ 1824ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಾರ್ನೊ ಯಂತ್ರಗಳ 'ದಕ್ಷತೆ'ಗೆ ಒಂದು ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಉಷ್ಣಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ,

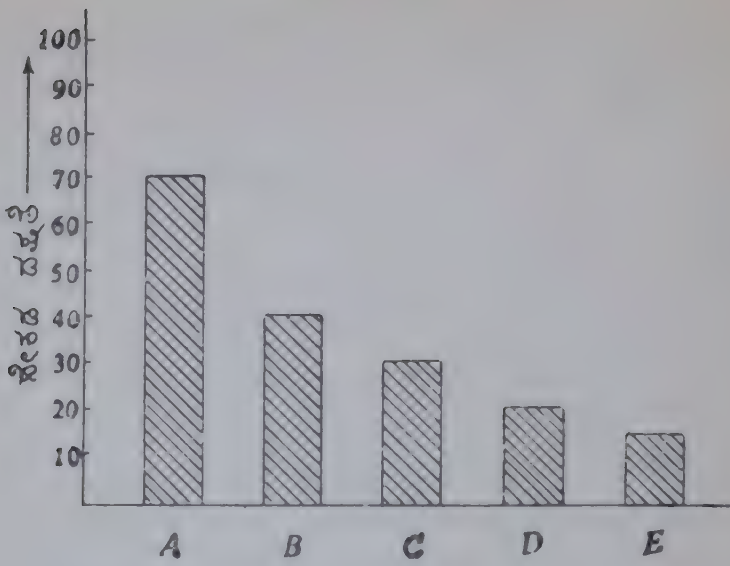
$$\text{ದಕ್ಷತೆ} = \frac{\text{ದೊರಕಿದ ಪ್ರತಿಫಲ (ಕೆಲಸ)}}{\text{ಬಳಸಿದ ಶಕ್ತಿ}}$$

$$\text{ಮತ್ತು ಕಾರ್ನೊ ದಕ್ಷತೆ} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

T_1= ಯಂತ್ರದ ಮೊದಲಿನ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆ

T_2= ಯಂತ್ರದ ಅಂತ್ಯ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆ

T_1 ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ ನಿಷಿದ್ಧ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಈ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯವಾಗಬಹುದು. T_1 1100° ಆಗಿ, T_2 500° ಆದರೆ, ದಕ್ಷತೆ= $\frac{600}{1100}$ ಅಥವಾ ಸೇಕಡಾ 55. ಕಾರ್ನೊ ನಿಯಮದನುಸಾರ, ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಒಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದು ನಿಯಮಬದ್ಧವಾದ ಪರಿಮಿತಿ. ಇದಲ್ಲದೇ ಘರ್ಷಣೆ, ಮತ್ತಿತರ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಹಬೆಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 30% ದಕ್ಷತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಪರಿಮಿತಿಗಳು ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಟರ್ಬೈನುಗಳು, ಬಾಯ್ಲರುಗಳು ಮತ್ತು ಜನರೇಟರುಗಳ ಜೋಡಣೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಂಧನಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಲಕರಣೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೇ ದಕ್ಷತೆ ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಸೇಕಡಾ ನೂರರಷ್ಟಿರಲೂ ಸಾಧ್ಯ (ನಿಯಮದ ಪರಿಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ). ಯಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾದ ಕೆಲವು ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಇಂಧನಕೋಶಗಳ ದಕ್ಷತೆ ಸೇಕಡ 70 ರಷ್ಟು ಇರಬಹುದು. ಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ಉತ್ಪಾದನಾವಿಧಾನಗಳ ದಕ್ಷತೆಯ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೇ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನಕೋಶಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಬಳಸುವ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾದವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇಂಧನಕೋಶಗಳ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಈಗ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡೋಣ. ನೀರಿನ ಹಬೆಯಂತ್ರದಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲು ಅವಶ್ಯವಾಗುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಅಗಾಧ



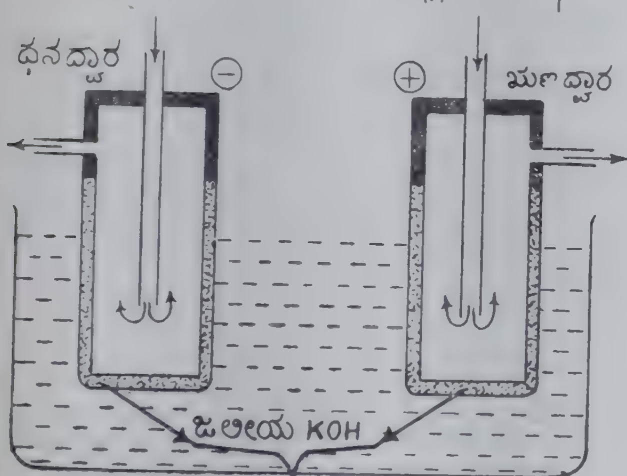
ಚಿತ್ರ ೧ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ವಿಧಾನಗಳ ದಕ್ಷತೆ

ಪ್ರಮಾಣದವು. ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳಿಗೆ ದಕ್ಷತೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾಗಲಾರವು. ಇಂಧನಕೋಶಗಳು ಕಿರಿದಾದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ತಮ್ಮ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಯಂತ್ರಗಳು ಅತಿಯಾದ ಶಬ್ದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ‘ಶಬ್ದಗಳಿಂದ ಬೇಸತ್ತಿರುವ’ ಜನರಿಗೆ ಇಂಧನಕೋಶಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಬಹಳವಾಗಿ ಹಿಡಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಕೋಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ‘ಶಬ್ದ’ವಿಲ್ಲದೇ ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಸುಲಭ. ಒಂದು ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಒತ್ತಿದರೆ ಸಾಕು, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರವಹನೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಧನಕೋಶಗಳಿಗೆ ಜಿಡ್ಡು ಪದಾರ್ಥಗಳ (Lubricants) ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಪದೇ ಪದೇ ಶುದ್ಧಿಮಾಡುವ ಆವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಏರಿಳಿತಗಳು ಇಂಧನಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಯಂತ್ರಯುಗದಲ್ಲಿರುವ ನಮಗೆ, ವಾಹನಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಕೆಟ್ಟಗಾಳಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯ ಸ್ವಚ್ಛತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ನಾನಾ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಯೋಚನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕೆಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇಂಧನಕೋಶಗಳ ಪಾತ್ರ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಇಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕ ಅನಿಲಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಜಲಜನಕ–ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಂಧನಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಪೊಲೋ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಈ ನೀರನ್ನೇ ಕುಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಬೇಕು.

ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೀತಿ

ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು, ಸರಳವಾದ ಕೋಶವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜಲಜನಕ ದಹಿಸುವಾಗ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯ ತಿರುಗುಮುರುಗು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಬದಲು, ಈ ಇಂಧನ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಹೊರಹೊಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ ೨ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸ್ ಇಂಧನಕೋಶ

$$H_2 \rightarrow 2H \overset{2OH^-}{\rightleftharpoons} H_2O + 2e^-$$

$$2e^- + \tfrac{1}{2} O_2 \rightarrow O^{=} \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} 2OH^-$$

ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ ಈ ನಮೂನೆಯ ಇಂಧನ ಕೋಶವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸರಂಧ್ರ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ವಸ್ತುವಾದ ಜಲೀಯ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದೆ. ಲೋಹದ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಿಗೆ ಲೇಪಿಸಿ, ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿರುತ್ತೆ.

ಧನದ್ವಾರದಲ್ಲಿ (anode) ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ (OH^-) ಅಯಾನುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ರವಹಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುವು. ಋಣದ್ವಾರದಲ್ಲಿ (Cathode) ನೀರು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

$$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$$ ಆಗಿದೆ

ಇದು ಜಲಜನಕದ ದಹನವಷ್ಟೆ? ಈ ಕೋಶದ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುವ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು 'ಪಟೂಕರಣ ಶಕ್ತಿ'ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ನಿರೋಧವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ದಕ್ಷತೆ ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 75 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಹೊಸ ಕೋಶಗಳು

ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು : ಜಲಜನಕ—ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೋಶ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಆದರೆ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಇಂಧನಗಳಾದ ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ನಿಸರ್ಗಾನಿಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ನೆರವು ಬೇಕು. ಈಗ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಹಲವು ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವಿತ (molten) ಲವಣಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು.

ರಿಡಾಕ್ಸ್ ಕೋಶಗಳು : ಈ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣ—ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಇಂಧನದಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಉತ್ಕರ್ಷಣವೆನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ

ವಾದುದು ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತೆ. ಈ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ನೇರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸದೇ, ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವುವು. ಬ್ರೋಮಿನ್ ಮತ್ತು ತವರದ ಲವಣಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾಗಿ ಬಳಸುವರು. ತವರದ ಲವಣಗಳಿಗೆ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ತವರಕ್ಕೆ ಸೇರುವುವು. ಇದಾದ ನಂತರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಬಂದು ಬಾಹ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ತವರ ಮತ್ತೆ ಜಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ 'ವರ್ತಿಸಿ' ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಧನದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಬ್ರೋಮೀನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿವರ ಹೀಗಿದೆ:

ಧನದ್ವಾರದಲ್ಲಿ: $H_2 + S_n^{4+} \rightarrow S_n^{2+} + 2H$

$$S_n^{2+} \rightarrow S_n^{4+} + 2e^-$$

ಋಣದ್ವಾರದಲ್ಲಿ: $2H^+ + 2B_r^- + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow B_{r_2} + H_2O$

$$B_{r_2} + 2e^- \rightarrow 2B_r^-$$

ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಕೋಶ: ಇಲ್ಲಿ ''ಘನರೂಪದ" ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸುವುದು ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪೊರೆ (membrane) ಸಲ್ಫೋನಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಾಲಿಮೆರ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪೊರೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ತೂರಬಹುದು. ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ, ಇದೂ ಒಂದು ಜಲಜನಕ-ಆಮ್ಲಜನಕದ ಇಂಧನ ಕೋಶವೇ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಅಯಾನು ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನು. ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಆನೋಡಿನಲ್ಲಿ: $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$

ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಲ್ಲಿ: $4e^- + 4H^+ + O_2 \rightarrow 2H_2O$

ಒಟ್ಟು ಕ್ರಿಯೆ: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವ ಈ ಇಂಧನಕೋಶ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳವನ್ನಾಕ್ರಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ. ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಕೋಶ.

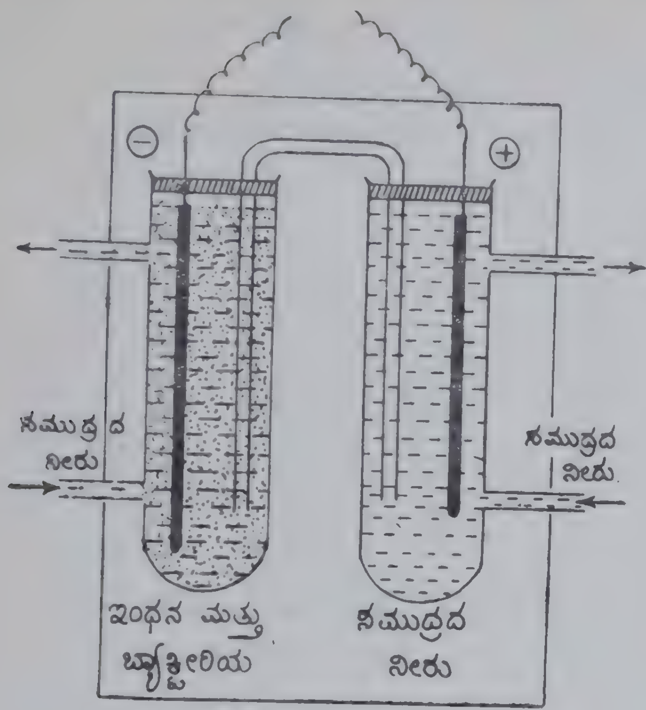
ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು: ಇಂದು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸುಧಾರಿತ ಮತ್ತು ದಕ್ಷವೆಂದರೆ, ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹ. ನಮ್ಮ ದೇಹ

ದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎಂಜೈಮುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದಹಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸುವ ಸಂಕೇತಗಳೂ ಕೂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ನಮ್ಮ ಮಿದುಳನ್ನು ಸಜೀವ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವ ವಾಡಿಕೆಯಿದೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ದೇಹದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುವ ಮೀನುಗಳು ನಮಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದವುಗಳು. ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಕಾಣಬಹುದಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಯಾರೂ ಸೂಚಿಸಿಲ್ಲ! ಆದರೆ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಸಂಶೋಧಕರು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಕೈಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ೧೯೬೦ರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದ 'ಬಗ್ ಬ್ಯಾಟರಿ'ಗಳು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ದಕ್ಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದುವು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

1962 ರಲ್ಲಿ ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಇದನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ, ವಿಜ್ಞಾನರಂಗದಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದರು. ಈ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಕೋಶ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳಾವರೂ ಯಾವುವು? ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದ್ರವರೂಪದ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು. ಮೊದಲು ಬಳಸಿದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹುಲ್ಲು, ಹೊಟ್ಟು ಮತ್ತು ಒಣಗಿದ ಎಲೆಗಳನ್ನು-ಕೂಡ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಷ್ಟಲ್ಲದೇ, ಗಾಳಿಯನ್ನಾಗಲಿ, ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಹಸ ನಡೆದಿದೆ. ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಡಾ. ಫ್ರೆಡ್ರಿಕ್ ಸಿಸ್ಲರ್ ಧನದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದನು. ಇದರಲ್ಲೇ, ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದನು.

ಋಣದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಇರಿಸಿದ್ದನು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಅಥವಾ ಎಂಜೈಮುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉದ್ಭವ ಶೀಘ್ರವಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇಂತಹ ಸಾವಯವ

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು "ಜೈವಿಕ ಪ್ರವರ್ತಕ"ಗಳೆಂದು (Biopromoters) ಕರೆಯಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ ೩. ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಕೋಶ

ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲದೆ, ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತವಲ್ಲ'ದ ಕಸಗಳಿಂದಲೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಬಹುದು. ಮರದ ಪುಡಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರುವ ಕಸದ ಸಾಮಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಊರಿನ ಹೊಲಸು (Sewage), ಇವುಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜೈವಿಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. 'ಕಸದಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು' ಕನಸನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನೇ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಸಮುದ್ರದ ಪಾಚಿಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೆಂಬ ಆಸೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಎಷರಿಕೀಯ ಕೋಲೈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಧನದ್ವಾರ ದಲ್ಲೂ, ಸಮುದ್ರದ ಪಾಚಿ (algae) ಯನ್ನು ಋಣದ್ವಾರದಲ್ಲೂ ಇಟ್ಟು, ಒಂದು ಮಾದರಿ ಸೌರ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನೇ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಧದ ಇಂಧನಕೋಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಜೈವಿಕ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇಲ್ಲದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕೋಶದಲ್ಲಿ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ನೀರನ್ನೂ, ಪಾಚಿಯು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುವು. ಆದರೆ ಈ 'ಸೌರ ಬ್ಯಾಟರಿ'ಯಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬದಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾತ್ರ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ಇಂಧನಕೋಶಗಳಂತೆ ಜೈವಿಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ನ್ಯೂನತೆಗಳಿವೆ. ಇಂಧನದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಜೀವ ದಿಂದಿಡಲು ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ 'ದಕ್ಷತೆ' ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು. ಆದರೆ ನಿರುಪಯುಕ್ತವಾದ ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಆಸೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮುಂಬರುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಜನಿಸುವ ನಿರುಪಯುಕ್ತ 'ಕಸಕಡ್ಡಿ'ಗಳನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಜೈವಿಕ ಇಂಧನಕೋಶದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯು ಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ, ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಜೈವಿಕ ಕೋಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆ ಕೇವಲ 10 ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚಿನದು. ಆದರೂ ಮುಂದಿನ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಗಬಹುದೆಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಅಮೆರಿಕಾದ ಗಣಿಗಳ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬ್ಯೂರೋ, NASA ಮತ್ತು ನೌಕಾವಿಭಾಗದವರು ಜೈವಿಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಿ, ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ತಯಾರಿಕೆಗಲ್ಲದೆ, ಗಿಣ್ಣು, ಯೀಸ್ಟ್ ಮುಂತಾದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಒತ್ತಾಸೆ ಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹ ವಿಲ್ಲ.

ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಸೇವಾ ರಂಗ

ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಮೊದಲು ಸೇವಾರಂಗಕ್ಕೆ 'ಇಳಿದದ್ದು' ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ದಲ್ಲಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮೇಲೆನಿಸಿದ್ದರೂ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶರಂಗದಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೌರಕೋಶಗಳಂತೆ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಸಾರಿ, ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ತಾವೂ ಪ್ರವೇಶಿಸಿರುವುವು. ಕೇವಲ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಉಪಕರಣ ವನ್ನು ಕಕ್ಷೆಗೆ ಏರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅಗಾಧವಾದ ಶಕ್ತಿಯು ವ್ಯಯವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಗಗನ ನೌಕೆಯ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಕಿಂಚಿತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾದರೂ ಅದು ಸ್ವಾಗತಾರ್ಹ. ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ಅಷ್ಟೇ ಶಕ್ತಿ ಯನ್ನು ಕೊಡುವ ಇಂಧನಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆ ಕಡಿಮೆ ತೂಕದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

NASA ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದ್ದು ಅವರು ತಮ್ಮ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರು, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಗುರಾದ ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳು ಅಗತ್ಯ. ರಾಡಾರ್, ಕಮಾಂಡ್ ಕಂಟ್ರೋಲ್, ಸಮಾಚಾರ ಸಾಗಣೆ, ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ಬದುಕಿನ ಸಮಸ್ಯೆ, ಇವುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಹಗುರ ತೂಕವಿರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಧನೆಯಾದ ಇಂಧನ ಕೋಶವೇ ಸರಿಯೆನಿಸುವುದು. ಅಂತರ್ದಹನ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಿಗಿಂತ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಹಲವು ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಯೋಗ್ಯವಾದವು. ಡೀಸೆಲ್ ಅಥವಾ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಂತೆ ಇವುಗಳು ಅಲುಗಾಡುವುದಿಲ್ಲ, ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕೆಡಿಸುವ ನಿಷ್ಕಾಸ ಅನಿಲಗಳನ್ನು (Exhaust) ಇದು ಹೊರಗೆಡಹುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಹೊರಡಿಸುವ ನಿಷ್ಕಾಸ ಎಂದರೆ "ನೀರು"! ಇದನ್ನು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಣಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ ಬಳಸಬಹುದು.

ಜೆಮಿನಿ ಯಾತ್ರೆಗೆ ಜನರಲ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕಂಪೆನಿಯವರು ಜಲಜನಕ–ಆಮ್ಲಜನಕದ ಇಂಧನ ಕೋಶವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅಳವಡಿಸಿದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಘನರೂಪದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ತುಂಬಿದ್ದರು. ಅಯಾನುಗಳು ಪಾಲಿಸ್ಟೈರೀನ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸರಂಧ್ರ ಹಾಳೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಭಾರರಹಿತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಘನ ವಸ್ತುವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದ ಈ ಕೋಶವು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿತ್ತು. ಕೋಶವು ಸುಮಾರು 100° F ನಿಂದ 140° Fನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿತು. ಇದು ಸುಮಾರು ಎರಡು ಕಿಲೋವಾಟ್‌ನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೇ. 40 ರಿಂದ 60 ರ ದಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿತು. 32 ಕೋಶಗಳಿರುವಂತಹ ಮೂರು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಒಂದು ಇಂಧನ ಕೋಶವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಈ ರೀತಿಯ ಎರಡು ಇಂಧನಕೋಶಗಳನ್ನು ಜೆಮಿನಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ್ದರು. ಎರಡು ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳು ಸೇರಿ ಒಟ್ಟು ತೂಕವು ಸುಮಾರು 145 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟಿತ್ತು. 1965 ನೇ ಆಗಸ್ಟ್ 21ರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಜೆಮಿನಿ–5 ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಕೋಶ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ನೆಗೆಯಿತು. ಇಂಧನಕೋಶ ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ತನ್ನ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿತು. ಮತ್ತೆ ಜೆಮಿನಿ-6 ಮತ್ತು 7 ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಯಿತು. 1969 ರಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಲೋಕಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸಿದ ಅಪೋಲೋ ನೌಕೆ ಮತ್ತು ಚಂದಕೋಶಗಳೆರಡೂ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದುವು. ಅಪೊಲೊ ಇಂಧನ ಕೋಶ ಬೇಕನ್ನನ ಕೋಶದಂತೆ ದ್ರವ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧಿಸಿತು. ಅಪೊಲೋ

ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆ ಸುಮಾರು 190 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ತೂಕದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಇಳಿದ ಚಂದ್ರಕೋಶಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದ ಇಂಧನಕೋಶ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಸಣ್ಣದಾಗಿತ್ತು. ಅದರ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಕಿಲೋವಾಟು. ಇದು, ತಾಯಿ ನೌಕೆಯ ಇಂಧನ ಕೋಶದ ಸುಮಾರು ಮೂರ ನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳದ್ದು.

ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸ್ ಇಂಧನ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಇದನ್ನೇ ಪುನಃ ವಿಭಜಿಸಿ ಜಲಜನಕ–ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಂಧನವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಯಾಕೆ ತಯಾರಿಸಬಾರದು? ಈ ರೀತಿ ಉರುವಲನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ ಪದೇ ಪದೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸಲು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಷ್ಟೆ? ಇದನ್ನು ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಲಿ ಬೈಜಿಕ (nuclear) ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳನ್ನು 'ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ಕೋಶಗಳು' (regenerative cells) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇಂಧನಕೋಶಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅರಿತಮೇಲೆ ಭೂಮಿಗೆ ಇಳಿಯೋಣ. ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೇನು? ಈಗ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಉರುವಲುಗಳಾದ ಇದ್ದಲು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಕೇವಲ 200 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗಬಹುದೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. 20ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳ ಬದಲು ಹೊಸ ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಬಹುದು. (1) ಬೈಜಿಕಶಕ್ತಿ (2) ಸೌರಶಕ್ತಿ (3) ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ.

ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಗೆ ನಗರದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ತಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಇಂಧನಕೋಶಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಗ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಡ್ಡತಂತಿಗಳ ಮತ್ತು ಕಂಬಗಳ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿ ಮಳೆ ಬಂದಾಗ ದೀಪಗಳು ಆರಿ ಜನರಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಧನಕೋಶದ ಇಂಜಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಮೋಟಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಅಥವಾ ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳ ಬದಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಇಂಧನಕೋಶಗಳಿಂದ ಚಲಿಸುವ ವಾಹನ ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಅಪಾಯ ಕಡಿಮೆ, ಶಬ್ದದ ಅವಾಂತರವಿಲ್ಲ, ಸರಳವಾದ ಜೋಡಣೆ, ಹೆರೆಗಳ (lubricants) ಅಗತ್ಯ ಅಷ್ಟಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ವಿಷಾನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕೆಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದು ಜಾಹಿರಾತು ಹೀಗಿರಬಹುದು. ''ನಿಮಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಗಾಳಿ ಬೇಕೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಇಂಧನಕೋಶದ ಕಾರಿಗೇ ನಿಮ್ಮ ಓಟು''.

ಡಾ. ಎಂ. ಜಿ. ಕೆ. ಮೆನನ್

ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣ*

ಮಾನ್ಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರೇ, ನಿರ್ದೇಶಕರೇ, ಐ. ಐ. ಟಿ. ಯ ಈ ವರ್ಷದ ಪದವೀಧರರೇ, ಮಹಿಳೆಯರೇ ಮತ್ತು ಮಹನೀಯರೇ,

ಇಂದಿನ ಈ ಸಮಾರಂಭದ ಮುಖ್ಯ ಅತಿಥಿಯಾಗಿ ಈ ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ನನ್ನನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ ನನಗೆ ತುಂಬ ಗೌರವ ತೋರಿಸಿದ್ದೀರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರ್ದೇಶಕರ ವಿಶ್ವಾಸಪೂರ್ವಕ ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ನಾನು ಕೂಡಲೆ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಈ ಸೊಬಗಿನ ನಗರದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಅನೇಕ ಸವಿನೆನಪುಗಳಿವೆ. ನನ್ನ ಬಾಲ್ಯದ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಳೆದಿದ್ದೇನೆ. ನಾನು ಶಾಲೆಗೆ ಹೋದದ್ದು ಇಲ್ಲಿಯೇ. ಅಲ್ಲದೆ, ನನಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಂಧುಗಳೂ ಗೆಳೆಯರೂ ಇಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಮದ್ರಾಸಿಗೆ ಬರುವುದೆಂದರೆ ನನಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ತೌರಿಗೆ ಬಂದಂತೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಐ. ಐ. ಟಿ. ಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ತುಂಬ ಅಭಿಮಾನ. ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಮುತ್ಸದ್ದಿತನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮಹತ್ತರವಾದ ಮತ್ತು ಸತ್ವಪೂರಿತ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುವೆಂಬ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭರವಸೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಪದವೀದಾನ ಭಾಷಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುವ ಈ ತೆರನಾದ ಸುಮಾರು ನೂರು ಸಮಾರಂಭಗಳು ಜರಗುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಹೊಸದಾದ

---

* ಕಳೆದ ಜುಲೈ ೩೧ರಂದು ಮದ್ರಾಸಿನ ಐ. ಐ. ಟಿ. (I. I. T.; Indian Institute of Technology) ಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣ. ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಗಳ ಪಾತ್ರ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಯ ಸ್ಥಾನ — ಈ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಚಲಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾಡಿನ ವರಿಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು— ಸಂ.

ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ (!) ಹಾಗೆ ಹೇಳುವೆನೆಂಬ ಭ್ರಾಂತಿಯೂ ನನಗಿಲ್ಲ. ಈ ಆಹ್ವಾನ ಬಂದಾಗ ನನಗೆ ನಾನೇ ಕೇಳಿಕೊಂಡೆ: ಇಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿರುವ ಶ್ರೋತೃವೃಂದದಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೊಬ್ಬರೊಡನೆ- –ಬಹುಶಃ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೋ ಎಂಜಿನೀಯರಿಂಗ್ ಅಥವಾ ತಂತ್ರಕಲಾಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯೋ ಈ ವರ್ಷ ಬ್ಯಾಚಲರ್ ಅಥವಾ ಮಾಸ್ಟರ್ ಪದವಿ ಪಡೆದವರಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಾಪಕ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾಗಿರಬಹುದು—ಕಲೆತು ಸ್ನೇಹಿತರಂತೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿದರೆ ನಾನು ಏನು ಹೇಳಬಯಸಬಹುದು? ಅಂಥ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಚಾರವನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ನಾನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದೋ ಆದನ್ನೇ ಕುರಿತು ಇಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿರುವ ಭಾರಿ ಸಭೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮಾತನಾಡಲು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಂಡವಾಳದ ಆವಶ್ಯಕತೆ

ಭಾರತ ದೇಶದಂಥ ಅಷ್ಟೇನೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದದ ದೇಶಗಳು ಎದುರಿಸ ಬೇಕಾದ ತೀವ್ರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಡವಾಳದ ಕೊರತೆಯೂ ಒಂದು. ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಂಡವಾಳ ಸುರಿಯಬೇಕು. ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ ನಮಗೆ ದೊರಕಬಹುದಾದ ಮಿತ ಬಂಡವಾಳವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭ ಬರುವಂತೆ ವಿವೇಕದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಲಾಭದ ಬಹು ಭಾಗ ವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಪುನಃ ವಿನಿಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗು ತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಬಂಡವಾಳದ ಪಾಯವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಟ್ಟುವವರೆಗೂ ಈ ಕ್ರಮ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಅಂಥ ಬಂಡವಾಳದ ಪಾಯವನ್ನು ಹಾಕುವವರೆಗೂ ಹೂಡಿದ ಬಂಡವಾಳದ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಲಾಭದ ಹೆಚ್ಚು ಪಾಲನ್ನು ದೇಶದ ಭವಿಷ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಪುನರ್ವಿನಿಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಜೀವನಮಟ್ಟವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಏರಿಸಲು ಈ ಲಾಭದ ಹಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಾಗಿಲ್ಲ. ಸಾಕಷ್ಟು ಬಂಡವಾಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿ ಭರದಿಂದ ಸಾಗು ವಂತಾಗಲು ಸಮಾಜವು ಮಾನವನ ಘೋರ ಸಂಕಷ್ಟ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೆಲೆ ತೆರಬೇಕಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ನಮ್ಮ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದಂತೂ ಸ್ಪಷ್ಟ : ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅದ್ಯಂತ ನಿಷ್ಠಾಪೂರ್ಣವಾದ ಸ್ವಾರ್ಪಣಾ ಮನೋ ಭಾವ ಮತ್ತು ಶಿಸ್ತು ಇರಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲೂ ಈ ಬಂಡವಾಳದ ಹೂಡಿಕೆಯಿಂದ ಯಾರಿಗೆ ಪ್ರತಿಫಲ ದೊರಕಬಹುದೋ ಅವರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಆ ಪ್ರತಿಫಲವನ್ನು ಮರುವಿನಿಯೋಗಿಸುವ ಇಲ್ಲವೇ ತತ್‌ಕ್ಷಣ ತೃಪ್ತಿಕೊಡುವ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ವಸ್ತು ಗಳಿಗಾಗಿ ವೆಚ್ಚಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರು ನಿರ್ಧಾರ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆಯೋ ಅವರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಈ ಮಾತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಿಜ.

ಪ್ರಾರಂಭ ವೆಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಂಡವಾಳದ ಹೂಡಿಕೆ ವಿವೇಕಯುತವಾಗಿದ್ದು, ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರತಿಫಲಗಳನ್ನು ನೀಡುವಂತೆ ಸಮರ್ಥವಾಗಿದ್ದರೆ ಸಮಾಜದಿಂದ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ತ್ಯಾಗವನ್ನು ಬಯಸಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಾವು ಪ್ರತಿಫಲ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವ್ಯವಸಾಯದಿಂದ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆ ಯಿಂದ. ರಾಜಕೀಯ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಅಂಶಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಹೇಳ ಬೇಕಾದದ್ದೇ ಇಲ್ಲ. ಯಾವ ಬಗೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಆಗಬೇಕಾದರೂ ಇವಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ಕೊಡಲೇಬೇಕು. ಅದಾದನಂತರ, ನಿಜವಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪರಿಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಅದರ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ನಮಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದುದು ಶ್ರೇಷ್ಠಮಟ್ಟದ ನಾಯಕತ್ವ.

ಮಧ್ಯಸ್ಥ ತಂತ್ರಕಲೆಗಳು (Intermediate technologies)

ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಿರುವ ಬಂಡವಾಳದ ಕೊರತೆ ಮತ್ತು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಮಾನವ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತು—ಇವುಗಳ ಕಾರಣ, ಪ್ರಪಂಚದ ಮುಂದು ವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಗಳ ಮಾದರಿ ಯನ್ನು ನಾವು ಅನುಕರಿಸಬಾರದೆಂದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಹೊರಗೂ ಅನೇಕರು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ 'ಮಧ್ಯಸ್ಥ' ಎಂದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕರೆಯುವ ತಂತ್ರಕಲಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ಅನುಸರಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. 'ಮಧ್ಯಸ್ಥ' ಎಂಬ ಶಬ್ದ ಅಷ್ಟೇನೂ ಉಚಿತವಲ್ಲವೆಂದು ನನ್ನ ಭಾವನೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ರುವ ಎಲ್ಲ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಎಲ್ಲ ಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಮ್ಮ ದೇಶ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಅತ್ಯುಚಿತಗೊಳಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಒಪ್ಪುತ್ತೇನೆ.

ನಾವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶ ಇದು: ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟ ವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಾರಂಭ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿವೆ; ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮುಟ್ಟಬೇಕೆಂದಿರುವ ಅಂತಿಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಕಲ್ಪನೆಯೂ ಇದೆ. ಪ್ರಾರಂಭ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅಂತಿಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಧುನಿಕವಾದು ದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಟ್ಟಾರೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದೂ ಅಲ್ಲ: ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ದುಬಾರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ಕಾಣುವ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ತಂತ್ರಕಲೆಯನ್ನೂ ಇಡಿ ಇಡಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಅಲ್ಲ.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ತಂತ್ರಕಲೆಗಳ ಪಾತ್ರ

ಹಿಂದೆ ಮನುಷ್ಯನೇ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಯಂತ್ರಗಳು

ವಹಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿ ಉದಯವಾಯಿತು. ಆಗ ಬಂಡವಾಳ ಹೂಡಿದ್ದು ಮಾನವನ ಶ್ರಮದ ದುಡಿತ ಹಾಗೂ ಬೇಸರಬರಿಸುವ ಚಾಕರಿಯ ಭಾರ ಇಳಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಯಂತ್ರವು ಸಾಧ್ಯಗೊಳಿಸಿದ್ದು ಒಂದು ಹೊಸ ಭಾವನಾ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು : ಏಕರೀತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಗುಣನಿಯಂತ್ರಣ, ಸ್ವಯಂಚಾಲನ, ಪೂರ ಹೊಸ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಹೊಸ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು, ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದಾಗುವ ಮಿತವ್ಯಯ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕಳೆದ ಕೆಲವು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ರಾಂತಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಮಾನವ ಉದ್ಯಮದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಾಂತಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಮೀರಿದುದು: ಸಂಪರ್ಕಸಾಧನಗಳು, ಮನರಂಜನೆ, ರಕ್ಷಣೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಗಣನೆ. ನಮ್ಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಪಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ಮುಖವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳು ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವುದು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮನುಷ್ಯನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಹೊರೆ ಬೇಸರ ಕೆಲಸ ವನ್ನು ಅವು ನಿವಾರಿಸಿವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸಿರುವ ನಿಜ ವಾದ ಕ್ರಾಂತಿ ಇದಲ್ಲ. ಅವು ಮಾನವನ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಹೊಸ ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿವೆ. ಎಷ್ಟೇ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೂ, ಎಷ್ಟೇ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟರೂ ಮನುಷ್ಯನ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಇದ್ದಂಥ ಕೆಲಸಗಳು ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ನಮಗೆ ಬೇಕೆನಿಸುವ ಸಮಾಚಾರವನ್ನು ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗುವಂಥ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ದೊಡ್ಡ ಭಂಡಾರಗಳೂ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಗಳೂ ಇಂದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳೇ ನೆಚ್ಚಿಕೆಗೆ ಅರ್ಹವಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ಇವು ಗಳಿಂದೇನು ಪ್ರಯೋಜನ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ: ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಗಣಕಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಅಸಂಬದ್ಧತೆಗಳನ್ನೂ ನ್ಯೂನತೆ ಗಳನ್ನೂ ಹೊರಗೆಡಹುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಲು ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಯಾವರೀತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಮೊದಲು ಅಥವಾ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಸ್ಪಷ್ಟ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಇರಬೇಕು. ಇಂದು ಇವುಗಳ ಬಹುಪಾಲು ನಿಂತಿರುವುದು ಕೇವಲ ಊಹೆಯ ಮೇಲೆ, ನೆಚ್ಚಿಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ಅಂದಾಜು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಮೇಲೆ.

ದೊಡ್ಡ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಸಂಪೂರ್ಣ

ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ—ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪರ್ಟ್ (Pert*) ಎಂದು ಕರೆಯುವ ವಿಧಾನದಿಂದ—ಇಂದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಯೋಜನೆಗೆ ಒದಗಿಸುವ ಗ್ರಾಸ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿನಿಯೋಗಮಾರ್ಗಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಯಾವ ಮಾರ್ಗ ವಿಷಮವಾದುದು ಯಾವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಡೆತಡೆಗಳುಂಟಾಗಿ ಒಟ್ಟು ಯೋಜನೆಯೇ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳ ನೆರವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆದು ತಯಾರಿಸಿದ ಯಂತ್ರವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಬಂಡವಾಳದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಬಹುದು.

ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದರೆ ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅನುಕರಣೆ (modelling and simulation) ಯೋಜನಾಸಾಧ್ಯ ಅಂಕೀಯ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು (programmable digital computers) ಈಗ ಲಭ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದರ ವರ್ತನೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ವೃಥಾ ಕಾಲ ನುಂಗುವ, ಅತಿ ದುಬಾರಿಯ, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅಸಾಧ್ಯವೇ ಆದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಇದು ನಿವಾರಿಸಿದೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವರ್ತನ ವಿಜ್ಞಾನದ (behavioural science) ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅನೇಕವೇಳೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ, ಇಲ್ಲವೇ ಯಾವುದರ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವೆವೋ ಅದನ್ನೇ ಆ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ ನಾಶಮಾಡಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪ್ರಜ್ಞಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಸಂವೇದನಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುವುದು ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಿಗಾಗಿ ನಾವು ಮಾಡುವ ವೆಚ್ಚ ಈ ರೀತಿ ಸಹಸ್ರ ಸಹಸ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನವರೆಗೂ ತೊಡಕು ತೊಡಕಾದ ದೊಡ್ಡ ಕವಾಟ ಯಂತ್ರಗಳು (valve machines) ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಯುಗದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಇಂದಿನ ಸಮಗ್ರೀಕೃತ ಮಂಡಲಗಳ (integrated circuits) ವರೆಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದ, ಹೆಚ್ಚು

*Programme Evaluation and Reviewing Technique

ನೆಚ್ಚಿಕೆಯ, ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ, ಜುರಸ್ತಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಲ್ಲದ, ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳು ಬಂದಿವೆ. ಇಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಸಂಕಲನ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ (electromagnetic adding machines), ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೇಜು ಗಣಕಗಳೂ (electronic desk calculators) ಪುಟಾಣಿ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳೂ (mini computers) ಸೇರಿದಂತೆ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ದೈತ್ಯ ಯಂತ್ರಗಳವರೆಗೆ ಒಂದು ಅವಿರತ ಯಂತ್ರಶ್ರೇಣಿಯೇ ಇದೆ. ಇಂಥ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ತಂತ್ರಕಲೆಯನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಏಳುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಆಧುನಿಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದು ಆಡಂಬರಕ್ಕಾಗಲೀ ಹಿರಿಮೆಗಾಗಲೀ ಅಲ್ಲ, ಹೂಡಿದ ಬಂಡವಾಳ ಸಾರ್ಥಕ ವಾಗಬೇಕೆಂದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ಸೇರಿದ ಬಹುಪಾಲು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಈ ಮಾತು ಅನ್ವಯಿಸು ತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಪ್ರಗತಿ ಎಷ್ಟು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದರೆ, ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಲೀ ಸಂಪರ್ಕಸಧನಗಳಿಗಾಗಲೀ ರಫ್ತಿಗಾಗಲೀ ಇನ್ನಾವುದಕ್ಕೇ ಆಗಲಿ, ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ನಮ್ಮ ದೇಶ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸದೆ ಗತ್ಯಂತರವೇ ಇಲ್ಲ.

ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರೋದ್ಯಮದ ಇತರ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಹೇಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮುಂದುವರಿದ ತಂತ್ರಕಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇನೆ. ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚುವುದು ಇವುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಭೂಭೌತ ಸರ್ವೇಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ (Geophysical Surveys) ಬಳಸುವ ರಕ್ತಾತೀತ (infrared), ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ (electric and magnetic), ಸ್ಫುರಣಮಾಪಕ (scintillometric), ತೂಕಮಾಪಕ (gravimetric) ಮತ್ತು ಇತರ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಂತ್ರಗಳು ಇಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಂವೇದಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು, ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಬೇಗ ಯಾವ ಯಾವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಜೀವನಕ್ಕೂ — ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ, ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಗಳಿಗೆ — ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ನೀರಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ನಮ್ಮ ದೇಶ ದಲ್ಲಿ ನಾನಾಕಡೆ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜಿಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬಾವಿಗಳನ್ನು–ಅತ್ಯಂತ ಆಳದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತರುವ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ–ಅವಲಂಬಿ

ಸಿವ್ವೇವೆ. ನೆಲ ತೋಡಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಚಿನ್ನ ತೆಗೆಯುವಂತೆಯೇ ನೀರನ್ನೂ ನೆಲ ತೋಡಿ ಹೊರತರುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಗ್ರಹವಿದೆ, ಅದರಿಂದ ನಾವು ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಈ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಚಿನ್ನ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲುಗಳ ಸಂಗ್ರಹದಂತಲ್ಲ, ನಿಜ; ಹೊಸ ನೀರಿನಿಂದ ಆ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಸ ನೀರು ಬೇಕು! ನೀರು ನೆಲದೊಳಗಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತಲುಪಲು ದಾರಿ ಬೇಕು. ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಒದಗುವ ಹೇರಳವಾದ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜನ್ನೇ ನಂಬಿಕೊಳ್ಳುವಂತಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಈ ಭೂಗರ್ಭಸ್ಥ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹದ ಪ್ರಮಾಣ, ಹೊಸನೀರು ಬಂದು ಅದನ್ನು ಸೇರುವ ದರ, ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಈ ನೀರಿನ ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಯ ಒಟ್ಟು ಆಯವ್ಯಯದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಮುಖ್ಯ. ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು, ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಸ ನೀರು ಬಂದು ಸೇರುವುದು ನಿಧಾನವಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ದಾಸ್ತಾನು ಬೇಗ ಬರಿದಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನೇ ನಂಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಜನ ಹೇಳಲಾಗದಷ್ಟು ತೊಂದರೆ, ಸಂಕಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗುತ್ತಾರೆ. ಈ ಭೂಗರ್ಭಸ್ಥ ನೀರಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪ್ ತಂತ್ರಗಳೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಕಲೆಗಳು ನಮಗೆ ಬೇಕು.

ಅಂಥದೇ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರವಿದೆ: ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಕೈಗಾರಿಕೋತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯೋತ್ಪಾದನೆಗೆ ಇದು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ವ್ಯವಸಾಯವು ಹೇರಳವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದನ್ನು ಬಹು ಜನ ಮನಗಂಡಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯ ನೀರಾವರಿ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತು (hydro-electricity) ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಎಣ್ಣೆಗಳಂತಹ ಜೀವ್ಯವಶೇಷ ಇಂಧನಗಳನ್ನುಳಿದು ಇತರ ಹೊಸ ಶಕ್ತಿ ಆಕರಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೋಮಿ ಭಾಭಾ ಅವರ ಪ್ರವರ್ತಕ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಿವಾದವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಜೀವ್ಯವಶೇಷ ಇಂಧನಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಕಡಮೆ. ಅವುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲ. ನಾವು ಈ ಕೂಡಲೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬಲ್ಲ ಆಕರವೆಂದರೆ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ (nuclear power). ಯುರೇನಿಯಂ ದಹನವನ್ನೇ ಅದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಅದಕ್ಕೂ ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಂತಾನವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ (breeder reactor) ಅಥವಾ ಉತ್ಪ್ರೇರಕ ಬೈಜಿಕ ದಾಹಕಗಳ (catalytic nuclear burners) ತಂತ್ರವನ್ನು ಕೈವಶಮಾಡಿಕೊಂಡಷ್ಟೇ ಆದರೆ, ಅದೊಂದು ಅಕ್ಷಯ ಶಕ್ತಿ ಆಕರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮದ್ರಾಸಿಗೆ ಅನತಿದೂರದಲ್ಲಿ ಮಹಾಬಲಿಪುರಂ ಬಳಿ ಇರುವ ಕಲ್ಪಕಂ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗ ಈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದೆ.

ನಿಯಂತ್ರಿತ ಸಮ್ಮಿಳನವನ್ನು (controlled fusion) ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಅಕ್ಷಯ ಶಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜು ಹಸ್ತಗತವಾದಾಗ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಾನವ ಸಮಾಜವು ತನ್ನ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಸಂತಾನವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಸಮ್ಮಿಳನಗಳನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಈ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಇನ್ನೊಂದು ಆಕರವಿದೆ. ಅದು ಸೌರಶಕ್ತಿ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ ಬಹಳವಿದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯು ವಿರಳವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗಾಗಿ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಾರೀಕರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಅದು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಅದರ ವಿಸೃತ ಸ್ವಭಾವದಿಂದ (diffuse character) ಒಂದು ಅನುಕೂಲತೆಯೂ ಇರಬಹುದು: ಅದರಿಂದ ಪರಿಸರದ ಮೇಲಾಗುವ ಉಪಪರಿಣಾಮಗಳು ಕಡಿಮೆ.

ಇವೆಲ್ಲ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನನಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಯವಿರುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿದರ್ಶನಗಳು. ನಮ್ಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಉಳಿವಿನ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕಾನೇಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಮುಂದುವರಿದ ಪರಿಷ್ಕೃತ ತಂತ್ರಕಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ಇವು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಇದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾತು ಹೇಳಬೇಕು. ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ತಂತ್ರಕಲಾನಿಪುಣರೂ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸವಾಲು ಎಂದರೆ, ಕನಿಷ್ಠ ಬಂಡವಾಳದಿಂದ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಅಪಾರ ಮಾನವ ಸಂಪತ್ತಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂಥ ಸಾಧನಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುವುದು.

ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಈ ವಿಷಯ ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ದೊಡ್ಡ ನೆರೆರಾಷ್ಟ್ರವಾದ ಚೀನಾ ತನ್ನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಧಾನಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಬರುತ್ತದೆ. ಆ ದೇಶವು ತನ್ನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಿರುವ ರಾಜಕೀಯ, ಸಾಮಾಜಿಕ ತಂತ್ರಗಳು ಭಾರತದ ಜನತೆ ಆರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾದವು. ಆದರೆ, ಇತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ತಂತ್ರಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮುಂದುವರಿದ ಮತ್ತು ಪರಿಷ್ಕೃತ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತಿದ್ದಾ

ರೆಂಬುದನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕು. ಬೈಜಿಕ ಅಸ್ತ್ರಗಳು (nuclear weapons), ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳು (earth-orbiting satellites) ಮತ್ತು ದೂರವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಕ್ಷಿಪಣಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು — ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಬೈಜಿಕ ತಂತ್ರಕಲೆ (nuclear technology), ಅನಿಲಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ರಾಕೆಟ್ ಚಾಲನೆ, ಗಣಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶನಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಇತರ ಪ್ರೌಢ ಸಾಧನೆಗಳೆಂದರೆ, ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಟ್ರಾಕೊಮ ವೈರಸ್, ಅತಿಶೈತ್ಯೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ (cryogenics) ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಅತಿವಾಹಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು (superconducting materials) ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಹಿತದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಾದ ಚೀನೀಯರು ಮುಂದುವರಿದ ಯಂತ್ರಕಲಾ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆಂಬುದು ಇದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗಾಗಲೇ ಲಭ್ಯವಾಗಿರುವ ಜ್ಞಾನದ ಉಪಯೋಗ

ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದುಂಟು ಮತ್ತು ಅದು ನಿಜವೂ ಹೌದು. ಅದೇನೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಮುಂದಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿನ ಜ್ಞಾನವು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಈ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಿಳಿವಿನ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದದ ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಹಳ ತೊಂದರೆಗಳಿವೆ.

• ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಈ ಪ್ರಪಂಚವು ನಾವು ಬಯಸುವಷ್ಟು ಪರ್ಯಾಯವಲ್ಲ. ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳು, ತಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳು ತುಂಬಾ ದುಬಾರಿ. ಅಲ್ಲದೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಂಗೀಕರಿಸುವಂಥ ಷರತ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಅವು ದೊರಕುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನಮಗೆ ಸಿಕ್ಕುವ ದೇಣಿಗೆದ್ದರೂ ಜಗತ್ತಿನ ಇತರ ಕಡೆ ಹಳತಾಗಿ ಹೋಗಿ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವೆನಿಸಿರುವಂಥದೇ. ಅದೇ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದದ್ದು, ನಮ್ಮ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು ಅದೇ ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ನಾವೇ ಅದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ್ದಾದರೆ ಅದರಿಂದ ಬಾಧಕವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವವರು ಯಾರೆಂದರೆ, ತಮಗೆ ಬೇಡದುದನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಂದು ಒಟ್ಟುವ ಒಂದು ತಿಪ್ಪೆಯಾಗಿ ನಮ್ಮ ದೇಶವನ್ನು ಬಳಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುವ ಅನ್ಯರು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳದ ತಂತ್ರಕಲೆಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನೆ ಇಲ್ಲದೆ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಂಡದ್ದಾಗಿದೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ನಾವು ಅನೇಕ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಸಂಪೂರ್ಣ ವಾಗಿ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾದ ಎರಡು ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಾದರೆ, ಉಷ್ಣವಲ ಯದ ವ್ಯವಸಾಯ ಮತ್ತು ಜಲಶಾಸ್ತ್ರದ (hydrology) ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಥೋರಿಯಮ್ಮನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು – ಈ ಎರಡನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಈ ಎರಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ತೀವ್ರ ವಾದ ಆಸಕ್ತಿ; ಆದರೆ ಮುಂದುವರಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿ ಇಲ್ಲ. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಆ ರೀತಿ ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ – ಅಥವಾ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ – ದೇಶವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಉತ್ತೇಜನ ಸಿಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ದೊರೆತರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಲದು ಎಂಬು ದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು, ಅದನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಭದ್ರವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿ ಇರಬೇಕು. ಈಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರವಾದ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿರುವುದಕ್ಕೂ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರ ದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವಂಥ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿ ಇರುವುದಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಪ್ರಪಂಚದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿ ಜಪಾನನ್ನು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಹೆಸರಿಸುವುದುಂಟು. ಪ್ರಪಂಚದ ಒಟ್ಟು ತಾಂತ್ರಿಕಜ್ಞಾನ, ಪೇಟೆಂಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪರವಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಪಾನ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಕೇವಲ 1% ಆಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ಸಲುವಳಿ ಸುಮಾರು 13% ಆಗಿತ್ತು (1964 ರಲ್ಲಿ). ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಕೊಂಡು ತಂದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಸುಭದ್ರವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿತು.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಉನ್ನತ ಅಧ್ಯಯನ ಕೇಂದ್ರಗಳು

ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಲ್ಲಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆ ದೇಶದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸದೆ ಸ್ವತಂತ್ರರಾಗಿದ್ದ ಸ್ವಶಿಕ್ಷಿತ ಜನರಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದದ್ದು. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ರೋಮನ್ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧಾರ್ಮಿಕ ಮತ್ತು ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ, ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದ ಬರಡು ಚರ್ಚೆಗಳಿಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ

ವಿತ್ತು. ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವುಳ್ಳ, ಹೊಸನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಲೋಚಿಸಬಲ್ಲ, ಹೊಸ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಬಲ್ಲ, ಕೈ ಮತ್ತು ಮಿದುಳುಗಳ ನಡುವೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಲ್ಲ ಜನ ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಒಳಹೊಗಲು ದೀರ್ಘಕಾಲವೇ ಬೇಕಾಯಿತು. ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹಿಡಿಯಿತು.

ಆದಕ್ಕಿಂತ ತೀರ ಭಿನ್ನವಲ್ಲದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಾನು ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಜೀವನದ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಗಳಿಂದಲೂ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದಲೂ ವಿಚ್ಛೇದನ ಹೊಂದಿರುವ ಉನ್ನತ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿವೆ. ಈ ವರ್ಷದ ಏಪ್ರಿಲ್ ೧೧ರಂದು ಬೊಂಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ತಾತಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ (Tata Institute of Fundamental Research) ಬೆಳ್ಳಿಯ ಹಬ್ಬದ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿಖ್ಯಾತ ಕಾಂತೀಯ ದ್ರವಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ (magneto-hydrodynamist) ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಹಾನ್ನೆಸ್ ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್‌ರವರು ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದರು : ‘‘ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನವು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಹೋರಾಡಿದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜನಿಸಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಸ್ಫೋಟನೆಯು ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಇನ್ನೂ ಗಂಭೀರವಾದ ಅಪಾಯದ ಭೀತಿಯನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆತಿದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಬಡವ ಬಲ್ಲಿದರ ನಡುವಣ ಸಂಪರ್ಕ ಎಂದಿಗಿಂತಲೂ ಬಹಳ ಹದಗೆಟ್ಟಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಷ್ಕೃತ ವೀಕ್ಷಣಾ ತಂತ್ರಗಳಿಂದ ಸಹ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಗೋಡೆಗಳ ಹೊರಗಡೆ ಇರುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾರದಾಗಿದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನಯುಗವೆಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ಅನಕ್ಷರಸ್ಥರ ಸಂಖ್ಯೆ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡರಲ್ಲಿ ಅಜ್ಞಾನ, ಪೂರ್ವಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡುವ ತನ್ನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಇಂದಿಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕರ್ತವ್ಯವನ್ನೇ ಮರೆತಂತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಸಮಾಜಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಚಿಂತನಾಮಾರ್ಗ ಅಗತ್ಯವಾಗುವುದು; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ದಿಟ್ಟ ಹೊಸ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಇಡಬೇಕಾಗುವುದು.” ನಾವಿರುವ ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿ ವರ್ಗದ ಬಹುಪಾಲು ಜನ ನಿಜವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಉನ್ನತ ಅಧ್ಯಯನ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಸಾಧುವಲ್ಲ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಉಳಿವು, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ

ಹೋರಾಟಕ್ಕಾಗಿ ಜವಾಬಾಯಿಸಬೇಕು. ಆರ್ಥಿಕ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ, ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಉನ್ನತ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನೂ ಸಾಧನಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ವಿಶ್ವಾಸ ನನಗಿದೆ.

ಸಂಬಳ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ತಮ್ಮ ಪಾಲಿಗೆ ಬಿದ್ದ ಕೆಲಸ ವನ್ನು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಮುಗಿಯುತ್ತು ಎಂಬ ನಿಲುವನ್ನು ತಾಳು ವುದು ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜನರಿಗೆ ಬಹು ಸುಲಭ. ತಮ್ಮ ಬೌದ್ಧಿಕ, ಸೃಜನಾ ತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ದೈಹಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಜನ ಅತ್ಯಂತ ವಿರಳ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರ ನೆನಪಿಗೆ ತರಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ನಾವು ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರಲ್ಲೂ ಅಪಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಳಕೆಯಾಗದೆ ಉಳಿದಿದೆ. ಮಾಡಬೇಕಾಗಿ ರುವುದೇನು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಸರಕಾರಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಅಧಿಕಾರಸ್ಥರಿಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಅವರು ಕೈಕೊಂಡ ತೀರ್ಮಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಎಷ್ಟೋ ಅಷ್ಟು ಮಾಡುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪರಿಸರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ವೈಯುಕ್ತಿಕವಾಗಿಯಾಗಲೀ ಸಾಮೂಹಿಕ ವಾಗಿಯಾಗಲೀ ನಾವು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ನೋಡುವುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಜಾನ್ ಎಫ್. ಕೆನಡಿ ಅವರು ಹೇಳಿದ್ದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು: “ನಿಮಗಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ದೇಶ ಏನು ಮಾಡಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಕೇಳಬೇಡಿ— ನೀವು ನಿಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಏನು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ ಎಂದು ಕೇಳಿ.”

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಯ ಪಾತ್ರ

ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರು ವುದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಹಾರ. ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಭಾಗ್ಯಕ್ಕೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿರುವ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಈ ದೇಶದ ಬಲ್ಲಿದರು ಎನಿಸಿಕೊಂಡವರು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಒಟ್ಟು ಜನತೆಯ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭಾಗ. ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಒಂದು ಕಡೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು, ನಿಜ. ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಸರೆ ಕೊಡುವ ಮುತ್ಸದ್ದಿತನ ವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಬೇಕು, ಅದೂ ಸರಿಯೇ. ಇಂದು ನಮ್ಮನ್ನು ನಾವೇ ಕೇಳಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಹೇಗೆ, ರಾಷ್ಟ್ರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದು. ಸಮಾಜದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸ್ತರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ನಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಂದು ವರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳ

ದಿರುವ, ಆದರೆ ತುಂಬ ನೆರವು ನೀಡಬಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಜನತೆಯ ಬಹು ಭಾಗವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ಒಳಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ಪಾಲು ಗಾರರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವರಲ್ಲಿಯೂ ಸಮನಾದ ಸಹಜ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಬಳಸದೆ ಉಳಿದಿರುವ ಮಾನವ ಶಕ್ತಿ ಭಂಡಾರ ನಾವು ಪ್ರತಿನಿಧಿ ಸುವ ಹಿಡಿ ಮಂದಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಅಪಾರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ನಾವು ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆ ಈ ನಾಡಿನ ಬಹುಭಾಗ ಜನರ ಭಾಷೆಯಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ಭಾಷೆಯನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮುನ್ನ, ಆ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೇ ಯೋಚಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕವೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ವ್ಯವಹರಿಸುವ ಮುನ್ನ ಅದನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸಬೇಕು, ಆ ಭಾಷೆ ಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳ ಬೇಕು. ಈ ನಾಡಿನ ಬಹುಜನರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಅಂತಹ ವಾತಾವರಣ ಇಲ್ಲ, ಮುಂದೆ ಲಭಿಸುವ ಸಂಭವವೂ ಇಲ್ಲ. ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ, ಅವರು ಕಳಪೆಯಾಗಿ ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟ, ಕೆಟ್ಟದಾಗಿ ಕಲಿತ ಹರಕು ಮುರುಕು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಕಲಿಯಬಹುದು. ಅಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸಿದರೆ, ಕೆಲಸ ನಿಭಾಯಿಸಲು ಅವನಿಗೆ ಉಳಿಯುವುದು ಒಂದೇ ದಾರಿ: ಉರು ಹಚ್ಚುವುದು. ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟದ್ದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ತನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿದ್ದುದನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಅವಶ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ಭಾಷಾಜ್ಞಾನ ಅವನಿಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಅವನು ಚಾಚೂ ತಪ್ಪದೆ, ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೇಳಿ ಕೊಟ್ಟದ್ದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತಾನೆ. ಸ್ವತಂತ್ರ ಆಲೋಚನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳೇ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳೆನಿಸಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮನೋಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಇದು ತೀರ ವಿರೋಧವಾದುದು.

ಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಅಧಿಕಾರತೆಯ ಅವಲಂಬನದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ನಿಸರ್ಗ ವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸು ವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಬೌದ್ಧಿಕ ಆಂದೋಲನವೇ ಕಾರಣವಾಗಿ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ನಾನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನದ ಯೂರೋಪಿ ನಲ್ಲಿ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿತು. ಆಗ ನಿಜವಾಗಿ ಆದುದೇನೆಂದರೆ ಅಧಿಕಾರತೆಯ ಅಂಧಾಂಗೀ ಕಾರವು ಹೋಗಿ ಪ್ರಯೋಗಾಚರಣೆ ಮತ್ತು ಅನುಭವನಿಷ್ಠೆಗಳಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ ಮೂಡಿತು, ಅದೃಷ್ಟವಾದವು ಆಶಾವಾದಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು, ಸಂಪ್ರ ದಾಯವು ನವೀನತೆಗೆ ಶರಣು ಹೊಡೆಯಿತು.

ಕಲೆ, ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದ ಹಾಗೂ ಅವನ ಕಾಲದ

(ಅಷ್ಟೇಕೆ, ಎಲ್ಲ ಕಾಲದ) ಒಬ್ಬ ಮಹಾವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದ ಲಿಯೊನಾರ್ಡೊ ಡಾ ವಿಂಚಿಯು ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ : "ನಾನು ನೀಡುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಅನೇಕವೇಳೆ ಒರೆಹಚ್ಚಿ ನೋಡದ ತಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಗೌರವ ಗಳಿಸಿರುವ ಪಂಡಿತೋತ್ತಮರ ಅಧಿಕಾರವಾಣಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ನನ್ನನ್ನು ನಿಂದಿಸುವ ಜನ ಕೆಲವರಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿರುವ ಸರಳ ಮತ್ತು ನೇರ ಅನುಭವದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ."

ವಿಜ್ಞಾನವು, ಉರುಹಚ್ಚಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದು, ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಂಥ ಸೂಕ್ತ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಒಪ್ಪಿಸಿಕೊಡುವ ಕೇವಲ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಒಂದು ಕಂತೆಯಂತಾಗದಂತೆ ನಾವು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಲಿಯೊನಾರ್ಡೋ ಹೇಳಿವಂತೆ ಅದು "ನಿಜಕ್ಕೂ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿರುವ ಸರಳ ಮತ್ತು ನೇರ ಅನುಭವದ ಫಲಿತಾಂಶ"ವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನವು ಗ್ರಹಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲುದೇ ವಿನಾ ಕಂಠಪಾಠದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಲ್ಲ. ಮಾಧ್ಯಮವೇ ಅರ್ಥವಾಗದಿರುವಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿಷಯವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಇತರರ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವುದು—ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿಸರ್ಗದ ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ; ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಮುಚ್ಚಯವನ್ನು, ಅದರ ಹಿಂದೆ ಅಡಗಿರುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಸರಳ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು ; ಆ ಸರಳ ತತ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಇಲ್ಲವೇ ಒಂದು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು; ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು; ಅನಂತರ ಆ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು (ಬಹುಶಃ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ),— ಈ ರೀತಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಹಜ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಇದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಾಯ್ನುಡಿಯೇ ಅಂಥ ಮಾಧ್ಯಮ.

ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತರುವುದರಲ್ಲಿ ನಾನಾ ತೊಂದರೆಗಳಿವೆಯೆಂಬುದು ನನಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತು. ಈ ತೊಂದರೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನೆರವಾಗಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ನಾವು ಅವಶ್ಯ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ಮೂರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಾನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ನಾವು ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ಜೀವನ

ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದೇವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕಾನೂನುಗಳ ಎಲ್ಲೆ ಮೀರದಿರುವವರೆಗೂ ನಾವು ವಿವಿಧ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಪ್ರಜಾವರ್ಗಗಳ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೂ ಆಶೋತ್ತರಗಳಿಗೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುತ್ತೇವೆ, ಅವಕ್ಕೆ ಪುರಸ್ಕಾರ ನೀಡುತ್ತೇವೆ. ಇಂಥ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವರ್ಗದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನೂ ಆಶೋತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಉಳಿದವರ ಮೇಲೆ ಹೇರಬಾರದು. ಹೀಗಿರುವಲ್ಲಿ ತನಗೆ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾದ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೂ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿರಬೇಕು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಶುದ್ಧ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಇದಿರಾಗುವವರೆಗೂ ಅವನ ಪಾಲಿಗೆ ಪರಕೀಯವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಭಾಷಾಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಪ್ರಾಂತೀಯ ಘನತೆಯನ್ನು ಮೆರೆಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಅಂತಹ ಪದಗಳನ್ನು ತರ್ಜುಮೆ ಮಾಡುವುದು ಅನಾವಶ್ಯಕ. ಇತರ ಭಾಷೆಗಳಿಂದ ಎರವಲು ಪಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಯಲು ಸಿದ್ಧವಿರುವ ಭಾಷೆ ಮಾತ್ರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಬಲ್ಲದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ಕಲೆಗಳ ವಾಹಕವಾಗಿ ಒಂದು ಭಾಷೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ, ಅದರ ರಚನೆ, ಕ್ರಿಯಾಪದಗಳು, ಗುಣವಾಚಕಗಳು, ಕ್ರಿಯಾವಿಶೇಷಣಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ಕ್ರಮದ ನಿಕಟ ಪರಿಚಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇರಬೇಕು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮುದಾಯ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಮನೋಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ನಮ್ಮ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಜನಕೋಟಿಯನ್ನು ಒಳಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದು ಕೇವಲ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ರಾಜಕಾರಣಿಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಆಡಳಿತಗಾರರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯವಲ್ಲ, ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ಇಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಈ ಮುಖ್ಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನಾವು ಆದರಿಂದ ಹಿಂದೆಗೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಜನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಒಂದೇ. ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಂತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಬರೆಯುವುದು ನಮಗೆ ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕು. ಸಾಹಿತ್ಯಕ ಗುಣದ ದೃಷ್ಟಿ ಯಿಂದ ಅದು ಎಷ್ಟೇ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿದ್ದರೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೌಂದರ್ಯ ಮತ್ತು ವೈಭವಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಸತ್ವವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ನಾವು ಎಲ್ಲಾದರೂ ಒಂದೆಡೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲೇಬೇಕು. ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಮೇಲ್ಮೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುವು. ನನ್ನ ವಾದವನ್ನು ನೀವು ಸದ್ಭಾವನೆಯಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸುವಿರೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇನೆ. ರಾಷ್ಟ್ರದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಭಾಗ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇಡೀ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಶಕ್ತಿ ವರ್ಧಿಸುವುದು ಆಗ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಕೊನೆಯ ಮಾತು : ನಾವು ಎದುರಿಸುವ ಸವಾಲು

ಈ ಭಾಷಣವನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯ ಮಾಡುತ್ತಾ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಈ ಯೋಚನೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿಡುತ್ತೇನೆ. ನಮ್ಮದು ಐವತ್ತು ಮೂರು ಕೋಟಿ ಜನರಿರುವ ದೊಡ್ಡ ದೇಶ. ಈ ಜನ ಸಂಖ್ಯೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 2% ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ದರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಸರಾಸರಿ ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಆದಾಯ ಉಳ್ಳ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು. ರಾಜಕೀಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯವಸಾನಗೊಂಡ ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೋರಾಟ ಹೇಗೆ ಜನಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಿತೆಂಬುದು ನನಗೆ ನೆನಪಿದೆ. ಆಗ ನಾನಿನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕವನು. ಆದರೆ ಅದು ಮೂಡಿಸಿದ ಉತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಜನಕೋಟಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಭಾಗ ವಹಿಸಿದ್ದು ನನಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನಪಿದೆ. ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಅದೇ ಮಟ್ಟದ ಬಾಧ್ಯತಾ ಮನೋಭಾವ, ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಹಾಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಐಕ್ಯತೆ ಪುನಃ ಉದ್ಭವಿಸಲೆಂದು ನಾನು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಿತ್ರರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆ ಅಳಿವು ಉಳಿವಿನ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಮನಃಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರು. ರಾಡರ್ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಅವರು ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಎರಡು ನಿದರ್ಶನಗಳು. ಅದನ್ನು ಸಾಧ್ಯಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ, ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕೈಗಾರಿಕಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದವರವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಕಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಹೆಸರುಗಳಿದ್ದುವು. ಇಂಥದೇ ಸಾಹಸದ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭ ಈಗ ಬಂದಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾರಂಭ ದೆಸೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಲಕ್ಷ್ಯವೆಲ್ಲಾ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಮಾನವನ ಹೋರಾಟ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವಪಡೆಯುವ ಅವನ ಪ್ರಯತ್ನ–ಇವುಗಳ ಕಡೆ ಇತ್ತು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಸರ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಬೇಕನ್ ಹೀಗೆ ಬರೆದದ್ದು : "ಮಾನವ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಶಕ್ತಿ ಸಹವ್ಯಾಪಕವಾದವು. ಏಕೆಂದರೆ ಕಾರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಜ್ಞಾನವಿದ್ದರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಧೇಯರಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದನ್ನು ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ತತ್ವವು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಕಾರಣಗಳೇ ಆಚರಣೆಯು ಬಳಸುವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ."

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಇತರ ಎಳೆಗಳೂ ಉಂಟು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಶುದ್ಧ ತಾತ್ವಿಕ ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತ ಚಿಂತನೆಗಳಿಂದ ಜನಿಸಿದಂಥವು.

ಆದರೆ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಬಗೆಹರಿಯದಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಮಾನವ ಪ್ರಯತ್ನವೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣ. ನಮ್ಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯತ್ನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಬಗೆಹರಿಯದಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇ ಎಂಬುದು ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ.

ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಆನ್ವಯಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಕಾರ್ಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉದ್ಯಮದ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ತಳಹದಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ರಾಮನ್ ಮತ್ತು ರಾಮಾನುಜನ್ ಅಂಥವರು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಕೋರಿಕೆಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಂಪೂರ್ಣ ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕಾದುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಿ. ಎಫ್. ಪೊವೆಲ್–ಅವರೊಡನೆ ನಾನು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದೇನೆ–ಅವರು ಹೇಳಿದ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಗಾಢ ವಿಶ್ವಾಸವಿದೆ: "ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಬದಲು ಕೇವಲ ಒಂದು ಜನ್ಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸುವುದು ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಲೇಶಕರವಾದುದು, ಬಹು ದುಬಾರಿಯಾದುದು. ಸ್ವಂತ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಎಂದರೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಿಚಾರ, ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸ ಹಾಗೂ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರಭುತ್ವ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಆರ್ಥಿಕ ಅಂಶಗಳ ಅನಿರ್ಬಂಧಿತ ವ್ಯಾಪಾರಕ್ಕೆ ಕೈ ಬಿಟ್ಟರೆ, ಕೆಲವೇ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಕೇಂದ್ರೀಕರಣ ಉಂಟಾಗುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮಂತರಾಗಿರುವವರು ಇನ್ನೂ ಶ್ರೀಮಂತರಾಗುತ್ತಾರೆ, ದರಿದ್ರರು ಇನ್ನೂ ದರಿದ್ರರಾಗುತ್ತಾರೆ."

ಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಜ್ಞಾನವನ್ನರಸುವವರು ಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲೆಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿರುವಾಗ ಅವರಿಗೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಟ್ಟು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ನೆರವಾಗಬಲ್ಲ ನವೀನತಾ ಪ್ರವರ್ತಕರೂ ಇರಬೇಕು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಎಲ್ಲ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ರವರು ಹೇಳಿದ ಒಂದು ಮಾತನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇಡಬಯಸುತ್ತೇನೆ: "ಮಾನವ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಕುಲದ ಭವಿಷ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಕಳಕಳಿಯೇ ಎಲ್ಲ ತಾಂತ್ರಿಕ ಉದ್ಯಮದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿರಬೇಕು. ನಿಮ್ಮ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇದನ್ನೆಂದಿಗೂ ಮರೆಯಬೇಡಿ."

ಅನುವಾದ—ಎಚ್. ಜಿ. ಸೂರ್ಯನಾರಾಯಣರಾವ್

ಮೊದಲನೆಯ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧದ ಕೊನೆಯ ವರ್ಷ. ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್‌ರವರು ಆಗಲೇ ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದರು. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರಕಾರವು ರಚಿಸಿದ್ದ ಅನೇಕ ತಜ್ಞ ಸಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಹೆಸರು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದುದು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು. ಅಂತೆಯೇ ಶತ್ರು ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಉಪಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಲಹೆ ನೀಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ರಚಿಸಿದ್ದ ತಾಂತ್ರಿಕ ನಿಪುಣರ ಸಮಿತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ಆ ಸಮಿತಿಯ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಭೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಅವರು ಹಾಜರಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸರ್ಕಾರದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯೊಬ್ಬರು ಅವರಿಗೆ ಛೀಮಾರಿ ಹಾಕಿದರು.

ರುದರ್ ಫರ್ಡ್‌ರವರ ಉತ್ತರ ಅಷ್ಟೇ ಕಟುವಾಗಿತ್ತಂತೆ. "ಸಂಯಮದಿಂದ ಮಾತನಾಡಿ. ನಾನು ಕೆಲವು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದೇನೆ. ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಭೇದಿಸಬಹುದೆಂಬ ಸೂಚನೆ ಆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೊರೆತಿದೆ. ಅದು ನಿಜವೇ ಆದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಯುದ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಅದು ನೂರುಪಾಲು ಮಹತ್ವ ಉಳ್ಳ ವಿಷಯ. ಇದು ನಿಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಲಾರದು" ಎಂದರಂತೆ.

ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಗಣಿತ ವಿಹಾರ

ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಗಳು (Antinomies)

ಹೇತ್ವಾಭಾಸಗಳಿಂದ, ಎಂದರೆ ದೋಷಯುಕ್ತವಾದ ವಾದದಿಂದ ಬಂದ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ವಾದ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ತಾರ್ಕಿಕ ದೋಷವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಮೇಲೆ ಇಂತಹ ವಿರೊಧಾಭಾಸಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ದುಷ್ಟವಾಗಿರುವ ವಾದಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಕಷ್ಟ. ಇಂತಹ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳನ್ನು ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಗಳು (Antinomies) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲಭೂತ ಭಾವನೆಗಳ ಪರಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಎರಡನೇ ಮತ್ತು ಮೂರನೇ ವರ್ಗಗಳ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳು ಸೇರಿವೆ.

1. ಇಂತಹ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ ಹಳೆಯದು ಎಪಿಮೆನೈಡಿಸ್ (Epimenides) ನ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ. ಇವನು ಕ್ರೀಟ್ (Crete) ದೇಶದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕವಿ ಮತ್ತು ಸಂತನಾಗಿದ್ದ. ಒಮ್ಮೆ ಇವನು ಹೇಳಿದನಂತೆ, "ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ" ಎಂದು. ನಾವು ಈ ರೀತಿಯ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ದಿನನಿತ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ''ಈ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲದವು'', "ಈ ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ಕೆಟ್ಟವರು", ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೆ ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದವನೂ ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವನೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಇಲ್ಲಿರುವ ವಿರೋಧಾಭಾಸವು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದು. ಎಪಿಮೆನೈಡಿಸ್‌ನೂ ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವನೇ ಆದುದರಿಂದ, ಅವನು ಹೇಳಿದ "ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ" ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯು ಸುಳ್ಳಾಯಿತು. ಎಂದರೆ ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರೆಲ್ಲ ನಿಜ ಹೇಳುವವರು ಎಂಬ

ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಪುನಃ ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದ ಎಪಿಮೆನೈಡಿಸನ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದರೆ "ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ" ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆ ಸತ್ಯವಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧವಾದ ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಗೆ ಈ ಸಂದರ್ಭವು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದು. ಈ ವಿವರಣೆಯು ಅಷ್ಟು ವಿಶದವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದರೆ, ಇದರ ವಿಮರ್ಶೆಯನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಮಾಡೋಣ

1) ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರ ಹೇಳಿಕೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಸುಳ್ಳು

2) (1) ರಲ್ಲಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟವನು ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವನೇ

3) ಆದುದರಿಂದ (1) ರಲ್ಲಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಯು ಸುಳ್ಳು.

4) ಆದಕಾರಣ ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರು ಕೊಟ್ಟ ಎಲ್ಲ ಹೇಳಿಕೆಗಳೂ ಸುಳ್ಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಈಗ (1) ಮತ್ತು (4) ಈ ಎರಡು ಹೇಳಿಕೆಗಳೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೂ (4) ನೇ ಹೇಳಿಕೆಯು (1) ನೇ ಹೇಳಿಕೆಯಿಂದ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ದುಷ್ಟವಾದ ವಾದಗಳಿಂದ ಬರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ (1) ರಲ್ಲಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಯು ಒಂದು ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ.

2. "ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಯಮಕ್ಕೂ ಒಂದು ಅಪವಾದವಿದೆ" ಎಂಬ ಉಕ್ತಿಯನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯೂ ಒಂದು ನಿಯಮವೇ ಅಲ್ಲವೆ! ಆದುದರಿಂದ ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೂ ಒಂದು ಅಪವಾದವಿರಬೇಕಲ್ಲ! ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ, ಅದರ ಸ್ವರೂಪ– ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಯಮಕ್ಕೂ ಅಪವಾದವಿರಲೇಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬುದೇ ತಾನೆ? ದಪ್ಪ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಈ ಎರಡು ಹೇಳಿಕೆಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧವಾಗಿವೆ. ಆದರೂ ಮೊದಲನೇ ಹೇಳಿಕೆಯಿಂದ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ದುಷ್ಟವಾಗಿರುವ ವಾದಗಳಿಂದ ಎರಡನೇ ಹೇಳಿಕೆಯು ಸಿದ್ಧಿಸುವುದು.

3. ಕ್ರಿ. ಪೂ. ಐದನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಟಾಗೊರಾಸ್ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕನಿದ್ದ. ಇವನ ಹತ್ತಿರ ವಕೀಲಿ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಒಬ್ಬ ಶಿಷ್ಯ ಸೇರಿದನಂತೆ. ಶಿಕ್ಷಣವು ಮುಗಿದಮೇಲೆ, ಇಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು ಗುರುದಕ್ಷಿಣೆಯಾಗಿ ಕೊಡಬೇಕೆಂದು ತಿರ್ಮಾನವಾಗಿತ್ತು. ಶಿಷ್ಯನು ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದಮೇಲೆ ಪ್ರಥಮತಃ ಯಾವ ಕೇಸಿನಲ್ಲಿ ಜಯ ಪಡೆಯುತ್ತಾನೆಯೋ, ಆ ಮೊಕದ್ದಮೆಯ ನಂತರ ಈ ಹಣವನ್ನು ಗುರುವಿಗೆ ಶಿಷ್ಯನು ಅರ್ಪಿಸಬೇಕಾಗಿದ್ದಿತು. ಶಿಷ್ಯನು ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವಕೀಲಿ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ. ಕಕ್ಷಿಗಾರರು ಯಾರೂ ಬರಲೇ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರೊಟಾಗೊರಾಸನು ಬಹಳ ಕಾಲ ಕಾದು, ಬೇಸತ್ತು, ಶಿಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ಕೋರ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮೊಕದ್ದಮೆಯನ್ನು ಹೂಡಿ,

ಶಿಷ್ಯನಿಗೆ ಕಾಗದ ಬರೆದನಂತೆ. ''ಈ ಮೊಕದ್ದಮೆಯಲ್ಲಿ ನೀನಾಗಲೀ ನಾನಾಗಲಿ ಜಯಗಳಿಸಲೇಬೇಕಲ್ಲ. ನಾನು ಗೆದ್ದರೆ ಕೋರ್ಟಿನ ತೀರ್ಪಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನೀನು ನನಗೆ ಗುರುದಕ್ಷಿಣೆ ಕೊಡಲೇಬೇಕು. ನೀನು ಗೆದ್ದರೂ ನಮ್ಮಿಬ್ಬರ ಮಧ್ಯೆ ಆಗಿರುವ ಒಪ್ಪಂದದ ಪ್ರಕಾರ, ನೀನು ನನಗೆ ಗುರುದಕ್ಷಿಣೆ ಕೊಡಲೇಬೇಕು. ಹೇಗಿದ್ದರೂ ನನಗೆ ಸಲ್ಲುವ ಹಣ ಬಂದೇ ಬರುವುದು'' ಎಂದು.

ಶಿಷ್ಯನು ಬರೆದ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತರ ಹೀಗಿತ್ತು. ''ನಾನು ಗೆದ್ದರೆ ಕೋರ್ಟಿನ ತೀರ್ಪಿನ ಪ್ರಕಾರ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಏನೂ ಕೊಡಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಾನು ಸೋತರೂ, ನಮ್ಮಿಬ್ಬರ ನಡುವೆ ಆಗಿರುವ ಒಪ್ಪಂದದ ಪ್ರಕಾರ, ನಿಮಗೆ ನಾನು ಏನೂ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹೇಗಿದ್ದರೂ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಗುರುದಕ್ಷಿಣೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ''.

ಇಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಯಾರ ವಾದ ಸರಿಯೋ ದೇವನೇ ಬಲ್ಲ.

4. **ರಸೆಲ್ಲನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ :** ಒಂದು ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹಜಾಮನೊಬ್ಬ ಕೆಳಗೆ ಬರೆದಿರುವ ನಿಬಂಧನೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಕ್ಷೌರಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ.

"ಸ್ವಂತ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಹಜಾಮನು ಕ್ಷೌರ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ".

ಈಗ ಹಜಾಮನು ತನಗೆ ತಾನೇ ಕ್ಷೌರಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆಯೋ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದರೆ ನಾವು ಪೇಚಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವೆವು. ಇವನು ತಾನೇ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಸ್ವಂತ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರ ಗುಂಪಿಗೆ ಇವನು ಸೇರಿದ. ಆದುದರಿಂದ ನಿಬಂಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಹಜಾಮನು ತಾನೇ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಾರದಾಗಿತ್ತು. ಹಜಾಮನು ಸ್ವಂತ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆಹೋದರೆ, ನಿಬಂಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಇವನು ತಾವೇ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೂಳ್ಳುವವರ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಲಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಇವನು ತಾನೇ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಂತಹ ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧವಾದ ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಗುವುದು.

5. ಒಬ್ಬ ರಾಜನು ತನ್ನ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಾಡಿನ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವನ್ನು ತಾನು ಬೇಟೆಯಾಡುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಯಾರೂ ಬೇಟೆಯಾಡುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಯಾರಾದರೂ ಬೇಟೆಯಾಡಿದರೆ ಅವರಿಗೆ ಕಠಿಣವಾದ ಶಿಕ್ಷೆಯನ್ನು ವಿಧಿಸಿದ್ದನು. ಅದೇನೆಂದರೆ ಅಪರಾಧಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಒಂದು ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವಂತೆ ಅತನನ್ನು ಕೇಳತಕ್ಕುದೆಂದೂ ಆ ಹೇಳಿಕೆಯು ಸುಳ್ಳಾಗಿದ್ದರೆ ಅವನನ್ನು ನೇಣುಹಾಕಬೇಕೆಂದೂ ಹೇಳಿಕೆಯು ನಿಜವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವನ ತಲೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸ

ಬೇಕೆಂದೂ ಅಪ್ಪಣೆ ಮಾಡಿದ್ದನು. ಒಬ್ಬನು ಒಂದು ದಿನ ಆ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬೇಟೆಯಾಡಿ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದ. ರಾಜಭಟರು ಅವನನ್ನು ಹಿಡಿದು ರಾಜನ ಮುಂದೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರು. ತನ್ನ ಆಜ್ಞೆಯಂತೆ ರಾಜನು ಅಪರಾಧಿಯನ್ನು ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡುವಂತೆ ಕೇಳಿದ. ತರ್ಕದಲ್ಲಿ ನಿಪುಣನಾಗಿದ್ದ ಆ ಅಪರಾಧಿಯು– "ನನ್ನನ್ನು ನೇಣು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ" ಎಂದ. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅವನನ್ನು ನೇಣು ಹಾಕಿದರೆ, ಹೇಳಿಕೆ ನಿಜ ವಾದಂತಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ರಾಜಾಜ್ಞೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅವನ ತಲೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅಪರಾಧಿಯನ್ನು ನೇಣು ಹಾಕದೆ ತಲೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ್ದರೆ, ಹೇಳಿಕೆಯು ಸುಳ್ಳಾಗುವುದರಿಂದ ರಾಜಾಜ್ಞೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅವನನ್ನು ನೇಣು ಹಾಕಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಏನೂ ಮಾಡಲೂ ತೋಚದೆ ರಾಜನು ಅಪರಾಧಿಯನ್ನು ಬಿಡಬೇಕಾಯಿತು.

6. ಗ್ರೆಲ್ಲಿಂಗನ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ : ಗುಣವಾಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅನ್ವರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ. English ಎಂಬುದು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಆಗಿಯೇ ಇದೆ (ಎಂದರೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಗೆ ಸೇರಿದೆ ಎಂದರ್ಥ). Short ಎಂಬುದು Short ಆಗಿಯೇ (ಎಂದರೆ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿಯೇ) ಇದೆ. Polly–Syllable ಎಂಬುದು ಬಹೂಚ್ಚಾರಾಂಶಕವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೇ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡೋಣ. ''ಕನ್ನಡ'' ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕ ಕನ್ನಡವೇ, 'ಪುಟ್ಟ' ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕ 'ಪುಟ್ಟ'ದಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಬಹೂಚ್ಚಾರಾಂಶಕ ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕವು ಬಹೂಚ್ಚಾರಾಂಶಕವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. (ಬಹೂಚ್ಚಾರಾಂಶಕ ಎಂದರೆ ಈ ಪದದಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದರ್ಥ). ಇಂತಹ ಗುಣವಾಚಕಗಳನ್ನು ಅನ್ವರ್ಥಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ.

French ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯ ಪದ ಫ್ರೆಂಚ್ ಅಲ್ಲ. Long ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕ Long ಆಗಿಲ್ಲ (ಉದ್ದವಾಗಿಲ್ಲ). Mono Syllable ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಚ್ಚಾರಾಂಶಗಳಿವೆ, ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಅಕ್ಷರಗಳಿವೆ. 'ತಮಿಳು' ಎಂಬ ಪದ ತಮಿಳಲ್ಲ. ಉದ್ದ ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕ ಉದ್ದವಾಗಿಲ್ಲ. ''ಏಕೋಚ್ಚಾರಾಂಶಕ'' ಎಂಬ ಪದದಲ್ಲಿ ಪದದ ಅರ್ಥಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾಗಿ ಅನೇಕ ಅಕ್ಷರಗಳಿವೆ. ಇಂತಹ ಗುಣವಾಚಕಗಳನ್ನು ಪರಾರ್ಥಗಳು ಎನ್ನೋಣ.

ಈ ವಿಮರ್ಶೆಯಲ್ಲಿ ಗುಣವಾಚಕಗೆಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅನ್ವರ್ಥ ಮತ್ತು ಪರಾರ್ಥ (Antological and Heterological) ಎಂಬ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಅನ್ವರ್ಥ ಮತ್ತು ಪರಾರ್ಥ ಎಂಬ ಎರಡು ಪದಗಳೂ ಗುಣವಾಚಕಗಳೇ ಅಲ್ಲವೆ! ಹಾಗಾದರೆ ಪರಾರ್ಥ ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕವು ಅನ್ವರ್ಥವೇ ಅಥವಾ ಪರಾರ್ಥವೆ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದದ ಅರ್ಥವೂ ಅದಕ್ಕೇ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಅನ್ವಯಿಸದೇ ಇರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಪರಾರ್ಥ ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕವು ಅನ್ವರ್ಥ ಅಥವಾ ಪರಾರ್ಥ ಇವೆರಡು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಯೇ ಸೇರಬೇಕು.

ಈಗ ''ಪರಾರ್ಥವು'' ''ಪರಾರ್ಥ''ವಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಶಬ್ದದ ಅರ್ಥ ಅದಕ್ಕೇ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಿಂದ–ಪುಟ್ಟ ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕ ಪುಟ್ಟದಾಗಿಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ 'ಅನ್ವರ್ಥ'ವಾದಂತೆ – ಪರಾರ್ಥವು ಅನ್ವರ್ಥವಾಗುವುದು.

ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ 'ಪರಾರ್ಥ'ವೆಂಬ ಗುಣವಾಚಕವು "ಅನ್ವರ್ಥ"ವಾಯಿತು ಎನ್ನಿ. ಪರಾರ್ಥವು (ಪರಾರ್ಥವಾಗದೇ) ಅನ್ವರ್ಥವಾದುದರಿಂದ ಆ ಶಬ್ದವು ಆದಕ್ಕೇ ಅನ್ವಯಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅದು ಪರಾರ್ಥವೇ ಆಗಬೇಕು.

ಎಂದರೆ ಪರಾರ್ಥವು ಪರಾರ್ಥವಾದರೆ ಅನ್ವರ್ಥವಾಗಬೇಕೆಂದೂ, ಪರಾರ್ಥವು ಅನ್ವರ್ಥವಾದರೆ ಪರಾರ್ಥವಾಗಬೇಕೆಂದೂ ಹೇಳಬೇಕಾಯಿತು. ಪರಾರ್ಥವೆಂಬ ಗುಣವಾಚಕವು ಯಾವ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುವುದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ಹೊರಟಾಗ ಅಪಾಯಕರವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬೀಳುತ್ತೇವೆ.

7. ಬೆರಿಯ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ : ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ಎಂಬ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 3 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು "ಮೂರು" ಎಂದು ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅಥವಾ "ಮೂರನೇ ಪೂರ್ಣಾಂಕ" ಎನ್ನಬಹುದು. ಅಥವಾ "ಎರಡನೇ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆ" ಎನ್ನಬಹುದು. 1225 ಅನ್ನು ''ಸಾವಿರದ ಇನ್ನೂರ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು'' ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು–ಇಲ್ಲವೇ ''ಮೂವತ್ತೈದರ ವರ್ಗ'' ಎಂದು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದೇ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಕೆಲವು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಅದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಬಳಸುವ ಅಕ್ಷರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕಡಮೆ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 65,537 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ''(ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ) ಮಹತ್ತಮ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ'' ಎನ್ನಬಹುದು. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಾದರೂ ಈ ರೀತಿ ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವ ಅಕ್ಷರಗಳ ಒಂದು ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದ್ದೇ ಇರುವುದು. 3 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಸೂಚಿಸಲು ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಎರಡು ಅಕ್ಷರಗಳಾದರೂ (''ಮೂರು'') ಬೇಕು.

ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನಾವು ಈಗ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸೋಣ. ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಮೂವತ್ತೇಳಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದು ಗುಂಪು. ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಮೂವತ್ತೇಳು ಅಥವಾ

ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪು. ಎರಡನೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆಯಾದ ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಇರಲೇಬೇಕು. ಈ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ವನ್ನು ಹೀಗೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು :–

"1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ಮೂ	ವ	ತ್ತೇ	ಳ	ಕ್ಕಿಂ	ತ	ಕ	ಡ	ಮೆ	ಅ	ಕ್ಷ	ರ	ಗ	ಳ	ಲ್ಲಿ
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ಬ	ರೆ	ಯ	ಲು	ಸಾ	ಧ್ಯ	ವಾ	ಗ	ದ	ಪೂ	ರ್ಣಾಂ	ಕ	ಗ	ಳ	ಲ್ಲಿ
31	32	33	34	35	36									
ಕ	ನಿ	ಷ್ಠ	ಪೂ	ರ್ಣಾಂ	ಕ"									

ಈ ಉಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂವತ್ತಾರು ಅಕ್ಷರಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅಂದರೆ, ಮೂವತ್ತೇಳಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಪೂರ್ಣಾಂಕವನ್ನು ಮೂವತ್ತಾರೇ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದ್ದೇವೆ ಎಂದಾ ಯಿತು. ಇದೊಂದು ವಿರೋಧಾಭಾಸ.

8 ಗಣಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ : ನಿಖರವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ ಒಂದು ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಒಂದು ಗಣವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಎಂದರೆ, ಒಂದು ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಒಂದು ಗಣವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಆ ವಸ್ತುವು ಆ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುವುದೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೇಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಗಣ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಒಪ್ಪಿರುವ ಅಂಶ. ಒಂದು ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮೂರ್ತ ಅಥವಾ ಅಮೂರ್ತಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಹಸುಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ಒಂದು ಹಸು. ಇದು ಮೂರ್ತ ವಸ್ತು. ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಪ್ರಮೇಯಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ಒಂದು ಪ್ರಮೇಯ. ಇದು ಅಮೂರ್ತ ವಸ್ತು. ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಧಾತು ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ವರ್ಗದ ಧಾತುಗಳು ಮೂರ್ತ ಅಥವಾ ಅಮೂರ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರುವಂತೆ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅವುಗಳೂ ಗಣಗಳೇ ಆಗಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಗಣಗಳನ್ನು "ಗಣಗಳ ಗಣ" ಅಥವಾ ''ಗಣಗಳ ವಂಶ'' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಒಂದು ಗಣವು ಅದಕ್ಕೇ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಧಾತುವಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭವೂ ಬರಬಹುದು. ಹಾಗಾಗದೇ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳೂ ಉಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಎಲ್ಲಾ ಭಾವನೆಗಳ ಗಣ ಎಂಬುದೂ ಒಂದು ಭಾವನೆಯೇ ಆದುದರಿಂದ ಈ ಗಣವು ತನಗೇ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಧಾತುವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು, ಇಂತಹ ಗಣಗಳನ್ನು

'ಸಾಧಾರಣ ಗಣ'ವೆಂದು ಕರೆಯೋಣ. ಇಂತಹ ಸಾಧಾರಣ ಗಣಗಳ ಗಣವನ್ನು S ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ. ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗಣವು ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಈ ಗಣವು ತನಗೇ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಧಾತುವಾಗಲಾರದು. ಇಂತಹ ಗಣವನ್ನು 'ಅಸಾಧಾರಣ ಗಣ' ವೆಂದು ಕರೆಯೋಣ. ಇಂತಹ ಅಸಾಧಾರಣ ಗಣಗಳ ಗಣವನ್ನು N ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ.

ಈ N ಎಂಬುದು ಸಾಧಾರಣ ಗಣವೇ ಅಥವಾ ಅಸಾಧಾರಣ ಗಣವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡೋಣ. ಎಂದರೆ N ಎಂಬುದು ಸಾಧಾರಣ ಗಣಗಳ ಗಣವಾದ S ಗೆ ಸೇರಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಅಸಾಧಾರಣ ಗಣಗಳ ಗಣವಾದ N ಗೆ ಸೇರಿದೆಯೇ ಎಂದು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಬೇಕು. N ಎಂಬುದು N ಗೆ ಸೇರಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ S ಗೆ ಸೇರಿರಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯ ವಿಕಲ್ಪವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. N ಎಂಬುದು N ಗೆ ಸೇರಿದ್ದರೆ, ತನ್ನ ಗಣಕ್ಕೇ ತಾನು ಸೇರಿರುವುದರಿಂದ N ಎಂಬುದು ಸಾಧಾರಣ ಗಣ. ಆದುದರಿಂದ ಇದು S ಗೆ ಸೇರಿರಬೇಕು. ಈಗ ಎರಡನೆಯ ವಿಕಲ್ಪವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. N ಎಂಬುದು S ಗೆ ಸೇರಿದ್ದರೆ, ಇದರಿಂದ N ಎಂಬುದು ತನಗೇ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಧಾತುವಾಗಿಲ್ಲದೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಅದು ಒಂದು ಅಸಾಧಾರಣ ಗಣವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದರೆ ಅಸಾಧಾರಣ ಗಣಗಳ ಗಣವಾದ N ಗೆ ಸೇರಿರಬೇಕಲ್ಲವೆ?

9. ಗಣಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ : ಒಂದು ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಧಾತುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದು ಪುಷ್ಪಾವರಣದೊಳಗೆ ಬರೆದು ಗಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಉದಾಹರಣೆ : A ಎಂಬ ಗಣವು a, b, c, ಎಂಬ ಮೂರು ಅಕ್ಷರಗಳಿರುವ ಗಣವಾದರೆ, ಇದನ್ನು

$$A = \{a, b, c\}$$

ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವೆವು. ಗಣಗಳನ್ನು A, B, C ಮುಂತಾದ ದೊಡ್ಡ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದಲೂ, ಗಣದ ಧಾತುಗಳನ್ನು a, b, c ಮುಂತಾದ ಚಿಕ್ಕ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದಲೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

$$B = \{ a, b \}$$

ಆದರೆ B ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವೂ A ಗಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದರಿಂದ B ಯನ್ನು A ಯ ಉಪಗಣ ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ ಉಪಗಣದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಮಾಡಬಹುದು :—

B ಗಣದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವೂ A ಎಂಬ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದರೆ, B ಯನ್ನು A ಯ ಉಪಗಣ ಎನ್ನುತೇವೆ.

ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಕಾರ A ಗಣವು ತನ್ನದೇ ಉಪಗಣವಾಗುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ A ಗಣದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವೂ A ಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದು ಸಹಜ.

ಯಾವ ವಸ್ತುವೂ ಇಲ್ಲದ ಗಣವನ್ನು ಶೂನ್ಯಗಣ ಎನ್ನುವರು. ಎರಡು ಕೊಂಬುಗಳಿರುವ ಮೊಲಗಳ ಗಣ ಶೂನ್ಯಗಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಯಾವ ಮೊಲಕ್ಕೂ ಎರಡು ಕೊಂಬುಗಳಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಮೊಲ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಶೂನ್ಯಗಣವನ್ನು ϕ ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು. ϕ ಎಂಬ ಶೂನ್ಯಗಣ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಣದ ಉಪಗಣವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಗಣಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸುವರು. ಸಾಧನೆಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದು ಅಪ್ರಕೃತ.

$A = \{a, b, c\}$ ಎಂಬ ಗಣದ ಉಪಗಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು? ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಯಾವ ಧಾತುವೂ ಇಲ್ಲದ ಶೂನ್ಯಗಣ, ಅಥವಾ ϕ. ಶೂನ್ಯಗಣವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಣಕ್ಕೂ ಉಪಗಣ. ಆದುದರಿಂದ A ಎಂಬ ಗಣಕ್ಕೂ ಉಪಗಣವಾಗುವುದು.

ಒಂದೊಂದೇ ಧಾತುಗಳಿರುವ A ಯ ಉಪಗಣಗಳು ಮೂರು:—

$$\{a\}, \quad \{b\}, \quad \{c\}.$$

ಎರಡೆರಡೇ ಧಾತುಗಳಿರುವ A ಯ ಉಪಗಣಗಳು ಮೂರು :—

$$\{a,b\}, \quad \{b,c\}, \quad \{c,a\}$$

ಮೂರು ಧಾತುಗಳಿರುವ ಉಪಗಣ ಒಂದೇ ಒಂದು :—

$$\{ a, b, c \}$$

(ಇದು A ಗಣವೇ. A ಯು A ಗೇ ಉಪಗಣವಾಗುವುದು)

ಅಂತೂ ಒಟ್ಟು ಉಪಗಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 8. A ಯ ಉಪಗಣಗಳ ಗಣವನ್ನು A ಯ ಘಾತಗಣವೆಂದು ಕರೆಯುವರು, ಮತ್ತು ಇದನ್ನು 2^A ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

$$2^A = \left\{ \phi, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a,b\}, \{b,c\} \{c,a\}, \{a, b, c\} \right\}$$

A ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮೂರು. ಆದುದರಿಂದ A ಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ 3 ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಆ ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. A ಯ ಘಾತಗಣವಾದ 2^A ಗಣದಲ್ಲಿ 8 ಧಾತುಗಳಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ 2^A ಯ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ 8 ಅಥವಾ 2^3. ಒಂದು ಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಅದರ ಘಾತಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚು. ಇಲ್ಲಿ $2^3 > 3$ $(8 > 3)$ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

$C = \{a, b, c, d\}$ ಆದರೆ, C ಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಧಾತುಗಳಿವೆ. C ಯ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ 4. C ಯ ಘಾತಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ 2^4 ಅಥವಾ 16, ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಎಂದರೆ ನಾಲ್ಕು ಧಾತುಗಳಿರುವ ಗಣದ ಉಪಗಣಗಳು 2^4 ಅಥವಾ 16 ಮತ್ತು $2^4 > 4$. ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, A ಎಂಬ ಗಣದಲ್ಲಿ n ಧಾತುಗಳಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಉಪಗಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2^n ಆಗಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಎಂದರೆ n ಧಾತುಗಳಿರುವ ಗಣದ ಉಪಗಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2^n ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, n ಧಾತುಗಳಿರುವ ಘಾತಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ 2^n ಆಗುವುದು. $2^n > n$ ಆಗುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಅದರ ಘಾತಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು.

ಈ ಫಲಿತಾಂಶವು A ಗಣದಲ್ಲಿ ಅನಂತ ಧಾತುಗಳಿದ್ದಾಗಲೂ ನಿಜ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ

$$A = \{1, 2, 3, \dots\dots\dots\}$$

ಎಂಬ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವಾದರೆ, ಇದರ ಗಣಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು a ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. a ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆ, A ಗಣದ ಘಾತಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ 2^a ಆಗುವುದು.

$$2^a = C \text{ ಮತ್ತು } C = 2^a > a$$

C ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆ. C ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನೆಂದು ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈಗ C ಧಾತುಗಳಿರುವ ಒಂದು ಅನಂತಗಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಇದರ ಘಾತಗಣ (ಅಥವಾ ಉಪಗಣಗಳ ಗಣದ) ದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ $2^c = f$ ಆಗುವುದೆಂದು ತೋರುವುದು. ಮತ್ತು $f = 2^c > C$ ಆಗುವುದು.

a, c, f, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ, ಮತ್ತು $f > c > a$. ಹೀಗೆಯೇ f ಧಾತುಗಳಿರುವ ಅನಂತಗಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಇದರ ಘಾತಗಣದ ಗಣ ಸಂಖ್ಯೆ 2^f f ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗೆಯೇ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾದ ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಲೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ. ಈಗ ನಾವು ಚಿಂತಿಸಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಗಣಗಳ ಗಣವಾದ S ಎಂಬುದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಗಣಗಳೂ S ಗಣದಲ್ಲಿರುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಣದ ಗಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಅದರ ಘಾತಗಣದ ಗಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚೆಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ S ಗಣದ ಘಾತಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆ, S ಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ?

ಆದರೆ S ಗಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಗಣಗಳೂ ಸೇರಿರುವುದರಿಂದ, S ಗಣದ ಘಾತಗಣವೂ ಅದರಲ್ಲಿರಲೇಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ S ಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆಯು ಅದರಲ್ಲೇ ಇರುವ ಘಾತಗಣದ ಗಣಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಅಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಗಣಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುವ ಅನಂತ ಗಣಗಳ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಲೇ ಹೋಗಬಹುದೆಂದೂ a, c, f, ...ಮುಂತಾದ ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಹಿಂದೆಯೇ ನೋಡಿದೆವು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಗಣಗಳೂ S ಎಂಬ ಗಣದಲ್ಲಿಯೇ ಸೇರಿಬಿಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಗಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಧಾತುಗಳು ಮತ್ತೆ ಯಾವ ಗಣದಲ್ಲಿ ತಾನೇ ಇದ್ದೀತು!

10 ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ:— ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಯನ್ನು (ತ್ರಿಕೋನ, ವರ್ಗಾಕೃತಿ ಮುಂತಾದವು) ಬಿಂದುಗಳ ಒಂದು ಗಣವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ P, Q ಎಂಬ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೊತೆ ಬಿಂದುಗಳಿಗೂ, ಮತ್ತೊಂದು ಗಣದಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪವಾದ P′, Q′ ಎಂಬ ಬಿಂದುಗಳು – P ಮತ್ತು Q ಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವು P′ ಮತ್ತು Q′ ಗಳಿಗಿರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ–ಉಪಲಬ್ಧವಾದರೆ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಗಣವನ್ನೂ ಅಥವಾ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನೂ ಸರ್ವಥಾ ಸಮವೆಂದು (congruent) ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.

ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಕೃತಿಗೂ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಕೆಳಗೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಒಂದು ಮಾಪಾಂಕವನ್ನು (measure) ಸೂಚಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು.

೧) ಸರ್ವಥಾಸಮನಾದ ಎರಡು ಆಕೃತಿಗಳ ಮಾಪಾಂಕಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು.

೨) ಒಂದು ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದರೆ, ಆ ಆಕೃತಿಯ ಮಾಪಾಂಕವು ಅದರ ಭಾಗಗಳ ಮಾಪಾಂಕಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು.

೩) ಮಾಪಾಂಕಗಳ ವಿವರಣೆಯ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ ಉದ್ದವಿರುವ ಬಾಹುವುಳ್ಳ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ ಮಾಪಾಂಕವು 1 ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಆಕೃತಿಗೆ ಕೊಡುವ ಮಾಪಾಂಕ ಆ ಆಕೃತಿಯ ಸಲೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಎಳೆದಿರುವ ಆಕೃತಿಯು ಎಷ್ಟೇ ಜಟಿಲವಾಗಿರಲಿ,

ಅದರ ಸಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಅದರ ಮಾಪಾಂಕ (Measure) ವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದಂತೆಯೇ. ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಆಕೃತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಧಿಸಿದಂತೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಬಗೆಹರಿಸಬಹುದೆಂದು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಆದರೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನವೀನ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಕೃತಿಗೂ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾಪಾಂಕವನ್ನು ಕೊಡುವಾಗ, ಸಲೆಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ತರಬಾರದೆಂದೂ ಒಂದೊಂದು ಆಕೃತಿಯನ್ನೂ ಬಿಂದುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಗಣವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ, ಬಿಂದುಗಳ ಗಣದ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಬೇಕೆಂದೂ ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ, ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಎಂತಹುದೇ ಜಟಿಲವಾದ ಆಕೃತಿಗೂ ಮಾಪಾಂಕವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಹೊರಟಾಗ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಭಾಗಗಳ ಮಾಪಾಂಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಕೆಳಗೆ ಬರೆದಿರುವ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು :-

(1) ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವ (ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಮನಾಗಿರುವ) ಎರಡು ಗೋಳಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಮಾಪಾಂಕಗಳೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು.

(2) ಒಂದು ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಗೋಳದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮಾಪಾಂಕವು ಅದರ ಭಾಗಗಳ ಮಾಪಾಂಕಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು.

(3) r ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು S ಎಂದು ನಮೂದಿಸಿದರೆ, S ನ ಮಾಪಾಂಕ $4\pi r^2$ ಆಗಿರಬೇಕು.

ಹೌಸ್‌ಡಾರ್ಫ್ (Hausdorff) ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ದೇಶದ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಮೇಲಿನ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಒಂದು ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮಾಪಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿದನು. ಒಂದು ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು, Aಯು B ಗೆ ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವಂತೆಯೂ, Bಯು Cಗೆ ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವಂತೆಯೂ A,B,C, ಎಂಬ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದೆವು ಎನ್ನಿ. ಈಗ A ಮತ್ತು C ಗಳು ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವುದು ಹಾಗಿರಲಿ, A ಮತ್ತು $B + C$ ಗಳು ಕೂಡ ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಮೇಲಿನ

ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ. A,B.C, ಗಳಿಗೆ ಮಾಪಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದರೆ,

(a):– A,B,C, ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವುದರಿಂದ (1)ನೇ ನಿಬಂಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಮಾಪಾಂಕವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

(b) :– A ಯು B + C ಗೆ ಸರ್ವಥಾಸಮ. ಆದುದರಿಂದ B ಮತ್ತು C ಗಳ ಮಾಪಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ, (2)ನೇ ನಿಬಂಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ A ಯ ಮಾಪಾಂಕವು ಬರಬೇಕು.

(c) :– (a) ಮತ್ತು (b) ಗಳು ಎರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಸರಿಹೋಗಬೇಕಾದರೆ, A,B,C, ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮಾಪಾಂಕ 0 ಆಗಬೇಕು. ಆದರೆ (3)ನೇ ನಿಬಂಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಈ ಮೂರು ಮಾಪಾಂಕಗಳ ಮೊತ್ತ $4\pi r^2$ ಆಗಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಮಾಪಾಂಕವೂ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುವ ಹಾಗಿಲ್ಲ.

ಈ ವಿರೋಧಾಭಾಸಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. A,B,C, ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಮ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮಾಪಾಂಕವೂ ಗೋಳದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಮವೆಂದರೆ $\frac{4\pi r^2}{3}$ ಆಗಬೇಕು. A ಯು B + C ಗೂ ಸರ್ವಥಾ ಸಮ. ಆದುದರಿಂದ A ಮತ್ತು B + C ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮಾಪಾಂಕವೂ ಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಅರ್ಧ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಎಂದರೆ $\frac{4\pi r^2}{2}$ ಗೆ ಸಮ. A ಯ ಮಾಪಾಂಕವು $\frac{4\pi r^2}{3}$ ಮತ್ತು $\frac{4\pi r^2}{2}$ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ !

ಪೋಲೆಂಡ್ ದೇಶದ ಬನಾಕ್ (Banach) ಮತ್ತು ಟಾರ್ಸ್ಕಿ (Tarski) ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮೇಲಿನ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ತ್ರಿಯಾಯಾಮ ಅವಕಾಶ (Three dimensional space) ಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ. ಬಂದ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಇನ್ನೂ ಚಕಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಗೋಳವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಟಾಣಿ ಕಾಳನ್ನೂ ಆರಿಸೋಣ. ಸೂರ್ಯನ ಗೋಳವನ್ನು S ಎಂದೂ ಬಟಾಣಿ ಕಾಳನ್ನು S^1 ಎಂದೂ ಕರೆಯೋಣ. ಯಾವ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬಿಂದುವೂ ಇರದಂತೆ S ಅನ್ನು S_1, S_2, S_3,........S_n ಎಂಬ n ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದೆ ಎನ್ನಿ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ n ಭಾಗಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿದಾಗ ಸೂರ್ಯಗೋಳವಾದ S ಪುನಃ ಉಂಟಾಗು

ವುದು. ಇದೇ ನಿಬಂಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ, S^1 ಅನ್ನು ಕೂಡ $S^1{}_1, S^1{}_2, S^1{}_3,$— $S^1{}_n$ ಎಂಬ n ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಈ n ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೂಡಿಸಿದಾಗ ಪುನಃ ಬಟಾಣಿಕಾಳು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈಗ S_1 ಮತ್ತು $S^1{}_1$ ಗಳು ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವಂತೆಯೂ S_2 ಮತ್ತು $S^1{}_2$ ಗಳು ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವಂತೆಯೂ .... S_n ಮತ್ತು $S^1{}_n$ ಗಳು ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವಂತೆಯೂ S ಮತ್ತು S^1 ಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಒಂದು ಕ್ರಮವನ್ನು ಬನಾಕ್ ಮತ್ತು ಟಾರ್ಸ್ಕಿ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. S_1 ಮತ್ತು $S^1{}_1$ ಸರ್ವಥಾಸಮನಾದುದರಿಂದ ಇವೆರಡರ ಗಾತ್ರವೂ ಒಂದೇ. ಹೀಗೆಯೇ S_2 ಮತ್ತು $S^1{}_2$ ಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರವಿದೆ (ಇತ್ಯಾದಿ). S_n ಮತ್ತು $S^1{}_n$ ಗಳ ಗಾತ್ರಗಳೂ ಸಮ. $S_1, S_2, \cdots\cdots S_n$ ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಸೂರ್ಯ ಗೋಳವು ಬರುವುದರಿಂದಲೂ, $S_1{}^1, S^1{}_2, \cdots S^1{}_n$ ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಬಟಾಣಿಕಾಳುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದಲೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಒಂದು ಭಾಗವೂ ಇನ್ನೊಂದರ ಅನುರೂಪ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸರ್ವಥಾಸಮನಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಈ ಫಲಿತಾಂಶದ ಪ್ರಕಾರ ಸೂರ್ಯ ಗೋಳವು ಬಟಾಣಿಕಾಳಿಗೆ ಸಮನೆಂದು ಸಾಧಿಸಿದಂತಾಯಿತು. ಈ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ, ಸೂರ್ಯಗೋಳವನ್ನು ಬಟಾಣಿಕಾಳಿನ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು ನಿಮ್ಮ ಜೇಬಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲವೇ!

ನಿಗಮನ : ಮೇಲೆ ವಿಮರ್ಶಿಸಿದ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ಕಷ್ಟ. ಕೆಲವು ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ತಜ್ಞರು ಸೂಚಿಸಿರುವ ಪರಿಹಾರ ಚರ್ಚಿಸುವುದೂ ಈ ಲೇಖನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಮೀರಿದ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಅನೇಕ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣವುಂಟು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೇಳಿಕೆಯೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ '' ಎಲ್ಲ '' ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಹೇಳಿಕೆಗಳು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಹೇಳಿಕೆಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಇಡೀ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಲಕ್ಷ್ಯವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವಾಗಲೀ ಸ್ವತಃ ಅದೇ ವಸ್ತುಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ' ಅಥವಾ "ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರ ಹೇಳಿಕೆಗಳೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು". ಈ ವಾಕ್ಯಕ್ಕೆ ಲಕ್ಷ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಗಣ. ಈ ಗಣದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಹೇಳಿಕೆಯೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟವನೂ ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವನೇ, ಇದೇ ವಿರೋಧಾಭಾಸದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣ.

ಬರ್ಟ್ರ್ಯಾಂಡ್ ರಸೆಲ್ ಎಂಬ ದಾರ್ಶನಿಕನು ಇಂತಹ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ತೋರಿಸಿದನು. ಇವನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತಾರ್ಕಿಕ ನಮೂನೆಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ (Theory of logical types) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ತರ್ಕದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು, ನಿಯಮ

ಗಳು, ಪದಾರ್ಥಗಳು—ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ನಮೂನೆಗೆ ಸೇರಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ನಮೂನೆಗಳ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ನಮೂನೆಗೆ ಸೇರಿದ ಗುಂಪಿನ ಲಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತೊಂದು ನಮೂನೆಗೆ ಸೇರಿದ ಗುಂಪಿನ ಲಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಬಹಳ ಅಂತರವುಂಟು. 'ಕ್ರೀಟ್‌ದೇಶದವರ ಹೇಳಿಕೆಗಳೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು' ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹೇಳಿಕೆ ಎಂಬ ಪದವು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆ ಜನರು ಕೊಡುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು. ಈ ಇಡೀ ಹೇಳಿಕೆಯು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸದೆ, ಅವರು ಕೊಡುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟದೆಯಾದುದರಿಂದ "ಕ್ರೀಟ್ ದೇಶದವರ ಹೇಳಿಕೆಗಳೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳು" ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಈ ಹೇಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹೇಳಿಕೆಯೊಡನೆ ಬೆರೆಸಬಾರದು. ಇವೆರಡೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿರೋಧಾಭಾಸಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವೇ ಇಲ್ಲ. "ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಯಮಕ್ಕೂ ಒಂದು ಅಪವಾದವುಂಟು" ಎನ್ನುವ ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ ನಿಯಮವು ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಇಡೀ ವಾಕ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸದೆ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಿವೇಚನೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಇಡೀ ವಾಕ್ಯವು ನಿಯಮವಾಗಿರುವ ಬಗೆಯೇ ಬೇರೆ ನಮೂನೆ. ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ "ನಿಯಮ" ವೆಂಬ ಪದವೇ ಬೇರೆ ನಮೂನೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿರೋಧವಿಲ್ಲ. ರಸೆಲ್ಲನ ತಾರ್ಕಿಕ ನಮೂನೆಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ನಿದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಪ್ರೊಟಾಗೊರಾಸ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಶಿಷ್ಯ ಇವರಿಬ್ಬರ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಸಂಬಧಪಟ್ಟ ಮೂರನೇ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಒಪ್ಪಂದವು ಶಿಷ್ಯನು ಕೋರ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಾದಿಸುವ ಮೊಕದ್ದಮೆಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಮೊಕದ್ದಮೆಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಇವರಿಬ್ಬರ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೊಕ್ಕದ್ದಮೆಯು ಸೇರಿಕೊಂಡಾಗ ವಿರೋಧಾಭಾಸವು ಬಂದಿತು.

ಅನ್ವರ್ಥ ಮತ್ತು ಪರಾರ್ಥವೆಂಬ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ "ಎಲ್ಲ" ಗುಣವಾಚಕಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಹೆಸರಾದ "ಪರಾರ್ಥ" ಎಂಬುದೂ ಗುಣವಾಚಕವೇ ಆದುದರಿಂದ ಇದು ಯಾವ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾಡಿದಾಗ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಯು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು.

ಹಳ್ಳಿಯ ಹಜಾಮನ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಸ್ವಂತ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಆ ಹಳ್ಳಿಯ ಇತರ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ (ಆ ಹಜಾಮನನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಸ್ವಂತ ಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಳ್ಳಿಯ ನಿವಾಸಿಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಆ ಹಜಾಮನನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ವಿರೋಧಾಭಾಸ ಉಂಟಾಯಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಕಲಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ

ಕಲಿಕೆ, ನೆನಪು, ಇವುಗಳಿಗೆ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಯಾವುದೇ ಭೌತ-ರಾಸಾಯನಿಕ ವ್ಯಾಪಾರಗಳು ಕಾರಣವೆ? ಅವಕ್ಕೇನಾದರೂ ಭೌತ-ರಾಸಾಯನಿಕ ಆಧಾರವಿದೆಯೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಬಹುದಿನದಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ, ಹಾಗೂ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿವೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಭಾಗಶಃ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಈಚೀಚೆಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ವರದಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಕಳೆದ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಿಕಾಗೊದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಮೆರಿಕನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಸ್ಟನ್ ನಗರದ (ಟೆಕ್ಸಾಸ್) ಬೇಯ್ಲರ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಸನ್ನಿನ ಜಾರ್ಜಸ್ ಉಂಗಾರ್‌ರವರು ಅಂತಹ ಒಂದು ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕತ್ತಲೆಯನ್ನು ಕಂಡರೆ ಪ್ರೀತಿ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಕತ್ತಲೆಯ ಭಯ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರು ಮಾಡಿದ ಉಪಾಯ ಇಷ್ಟೇ: ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲಿ ಕತ್ತಲೆಯನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಕತ್ತಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಮಾಡುವ ವೇಳೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದಾಘಾತ ಕೊಡುತ್ತಾ ಬಂದರು. ಹೀಗೆ ಹತ್ತಾರು ಸಲ ಮಾಡುವ ವೇಳೆಗೆ ಆ ಇಲಿ ಕತ್ತಲೆಯನ್ನು ಕಂಡರೆ ಭೀತಿಪಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಈ ಬಗೆಯ ಭೀತಿ ಹುಟ್ಟಲು ಕಾರಣ, ಅದರ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕವೇ ಇರಬೇಕೆಂಬುದು ಉಂಗಾರ್‌ರವರ ಭಾವನೆ.

ಅವರು ಈ ರೀತಿ 4000 ಇಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲೆ ಭಯ ಉಂಟುಮಾಡಿ, ಅವುಗಳೆಲ್ಲದರ ಮಿದುಳುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದರು. 5 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಪದಾರ್ಥ ಸಂಗ್ರಹವಾಯಿತು. ಅದರ ಸಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಹೊಸ ಇಲಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಕತ್ತಲೆ ಭಯ ಮೂಡಿದ ಸೂಚನೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಮಿದುಳಿನ ಸಾರದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿರಬೇಕಷ್ಟೆ? ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅವರು ಕೈ ಹಾಕಿದರು. ಆ ಕೆಲಸ ಎರಡು ವರ್ಷ ಹಿಡಿಯಿತಂತೆ. ಕೊನೆಗೂ ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಹೊಸ ಇಲಿಗೆ ಚುಚ್ಚು

ಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲೆ ಭಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂಡಿತು; ನಾಲ್ಕೈದು ದಿನ ಹಾಗೆಯೇ ಇತ್ತು. ಅನಂತರ ಪುನಃ ಇನ್ನೊಂದು ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಪುನಃ ಕತ್ತಲೆ ಭಯ ಮೂಡಿತು. ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ 15 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಒಂದು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ಕೋಟೊಫೋಬಿನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಕೋಟೊ ಎಂದರೆ ಕತ್ತಲೆ ಎಂದು ; ಫೋಬ್ ಎಂದರೆ ಭಯ.

ಬೆಲ್ಜಿಯಮ್ಮಿನ ಜಿ. ಎಫ್. ಡೊಮಾಗ್ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿಯ ಪಿ. ಜೆಪೆಲ್ ಎಂಬುವರು ಹೊಮ್ಮೀನುಗಳನ್ನು (gold fish) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದೇ ವಿಧವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೊಮ್ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಹಸುರು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಕಂಡರೆ ಪ್ರೀತಿ, ಹುಳಿಗಿಂತ ಸಿಹಿ ಕಂಡರೆ ಪ್ರೀತಿ. ಉಂಗಾರ್ ಅವರ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಡೊಮಾಗ್ ಮತ್ತು ಜೆಪೆಲ್‌ರವರು ಹೊಮ್ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಸಿಹಿಯ ಬಗ್ಗೆ ದ್ವೇಷವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನೇನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿಲ್ಲ. ಮಿದುಳುಗಳ ಸಾರದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

(ಆಧಾರ : *Chemistry*, ಮೇ 1971)

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೂ ಪರಿಸರದ ಮಲಿನತೆಯ ಕಾಟ

ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳು ಸದಾ ಸುಡುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿಷಾನಿಲಗಳು, ಬೇಸಾಯಗಾರರು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ಸಾಬೂನಿನ ಬದಲು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಮಾರ್ಜಕಗಳು (synthetic detergents)— ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನೂ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳನ್ನೂ ಹೊಕ್ಕು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನೆಲ್ಲ ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತಿವೆಯಷ್ಟೆ ? ಈಗ ಇವುಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಮಲಿನತೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿದೆ: ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ನಗರಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ದೀಪಗಳು ಸೂಸುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕು. ಬೆಳಕೂ ಪರಿಸರವನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವುದೆ ? ಖಂಡಿತವಾಗಿ ! ಆದರೆ ಈ ಮಲಿನತೆಯಿಂದ ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕಾಗಲೀ ಪಶುಪಕ್ಷಿಗಳ ಜೀವನಕ್ಕಾಗಲೀ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅದರಿಂದ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು ನಗರಗಳ ಹತ್ತಿರಪತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರಬಹುದಾದ ಖಗೋಳಿಕ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ.

ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಕನ್ನಡಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬೀಳುವ ಕ್ಷೀಣವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೂಡ ಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ ಮುಸಕುಮುಸಕಾದ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಬಲ್ಲುವು. ಆದರೆ ದೊಡ್ಡಪಟ್ಟಣಗಳು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದರ

ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಪ್ರಕಾಶತೆಯ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸುವುದು ಆ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ದುಸ್ತರವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲ ದೂರ ದರ್ಶಕಗಳು ಇದೀಗ ಈ ಬಗೆಯ ಪೇಚಿಗೆ ಸಿಕ್ಕು ತೊಳಲುತ್ತಿವೆ. ಮೌಂಟ್ ವಿಲ್ಸನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ 100 ಅಂಗುಲದ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಲಾಸ್ ಏಂಜಿಲಿಸ್ ನಗರದಿಂದ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೌಂಟ್ ಹ್ಯಾಮಿಲ್ಟನ್ನಿನಲ್ಲಿರುವ ಲಿಕ್ ವೀಕ್ಷಣಾ ಲಯದ 120 ಅಂಗುಲದ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಸ್ಯಾನ್‌ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ನಗರದಿಂದ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೌಂಟ್ ಪ್ಯಾಲೊಮಾರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಹೇಲ್ ವೀಕ್ಷಣಾ ಲಯದ 200 ಅಂಗುಲದ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಲಾಸ್ ಏಂಜಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾನ್ ಡಿಯಗೊ ನಗರಗಳೆರಡೂ ಕುತ್ತು ತಂದಿವೆ.

ಈ ಮಲಿನತೆಯ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಉಪಾಯವೇ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗಂಟುಮೂಟೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ತಾವು ನೆಲೆಸಿರುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಗಾಡಿ ಬಿಡುವುದೊಂದೇ ದಾರಿ. ಅಂತೆಯೇ ಲಿಕ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದವರು ಈಗಿನ ನಿವೇಶನವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಜೂನಿಪೆರೊ ಸೆರಾ ಪೀಕ್ ಎಂಬಲ್ಲಿಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(ಆಧಾರ : *Science Digest*, ಮೇ 1971)

ಹಾಳೆ ಗಾಜು ತಯಾರಿಸಲು ಹೊಸ ವಿಧಾನ

ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಧಾನ ಬಹು ಶ್ರಮದಾಯಕವಾದದ್ದು. ಕರಗಿದ ಗಾಜನ್ನು ಉರುಳೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಒಂದೇ ದಪ್ಪವಿರುವ ಒರಟು ಮೈ ಉಳ್ಳ ಅರೆಪಾರ ದರ್ಶಕ ಹಾಳೆಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅದಕ್ಕೆ ಶಾಖದ ಹದ ಕೊಟ್ಟು, ಅನಂತರ ಹೊರ ಮೈಯನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ನಯಮಾಡಿ ಮೆರುಗು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಹತ್ತು ವರ್ಷ ಗಳ ಕೆಳಗೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪಿಲ್ಕಿಂಗ್‌ಟನ್ ಬ್ರದರ್ಸ್ ಕಂಪೆನಿಯವರು ಕಾರ್ಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದ ಹೊಸ ವಿಧಾನ ಇಂದು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಬಹಳವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಹೊಸ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗಾಜನ್ನು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದ ತರುವಾಯ ದ್ರವಿಸಿದ ಗಾಜು ಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಹೊರಹೊರಟು 100 ಅಡಿ ಉದ್ದದ ತೊಟ್ಟಿ ಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಿಸಿದ ತವರದ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ದ್ರವಿಸಿದ ತವರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಗಾಜಿನ ತಳ ಸಮ ತಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವದ ಕಾರಣ ಗಾಜಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯೂ ಸಮತಲವಾಗು ತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಗಾಜು ಮೂರು ವಲಯಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಹೋಗು ತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಗಾಜು ಕರಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ, ಎರಡ

ನೆಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತದೆ, ಮೂರನೆಯದರಲ್ಲಿ ಆರುತ್ತದೆ, ತರು ವಾಯ ಅದಕ್ಕೆ ಪುನಃ ಶಾಖದ ಹದ ಕೊಟ್ಟು, ತೊಳೆದು, ಬೇಕಾದ ಅಳತೆಗೆ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಾರೆ.

(ಆಧಾರ : *Scientific American*, ಏಪ್ರಿಲ್ 1971)

ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸದೊಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಆದ ಬೃಹದಣುಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಅಣುವಿನಲ್ಲೂ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಗುಂಪು ($—NH_2$) ಮತ್ತು ಒಂದು ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು ($—COOH$) ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿನ —OH, ಇನ್ನೊಂದರ ಅಮೈನೊ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿನ —H, ಎರಡೂ ಸೇರಿ ಒಂದು ನೀರಿನ ಅಣು ರೂಪುಗೊಂಡು ಹೊರಬಂದರೆ, ಆ ಎರಡು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ —CO—NH— ಎಂಬ ಒಂದು ಕೊಂಡಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊಂಡಿಗೆ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧವೆಂದು ಹೆಸರು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಅಣು ಗಳು ಹೀಗೆ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವುದ ರಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಜಟಿಲ ರಚನೆಯ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಳೆದ ಒಂದು ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾರಾದರೂ ತೀರ ಎರಡು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದಿನವರೆಗೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ, ಅಷ್ಟೇಕೆ, ಆ ಬಳಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸರಳವಾದ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸು ವುದರಲ್ಲಿ ಸಹ ಜಯಶೀಲರಾಗಲಿಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸ ಬೇಕೆಂದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅದೇ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದ ರೊಡನೊಂದು ಪೋಣಿಸುವುದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಗಣನೀಯ ಸಾಧನೆ ಎಂದರೆ 1953ರಲ್ಲಿ ವಿನ್ಸೆಂಟ್ ಡು ವಿಗ್ನೋರವರು ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಾದ ಆಕ್ಸಿಟೊಸಿನ್ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸೊಪ್ರೆಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದು. ಇವು ಒಂದೊಂದೂ ಒಂಬತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳುಳ್ಳ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಈ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ವಿನ್ಸೆಂಟ್ ಡು ವಿಗ್ನೋರವರಿಗೆ 1955 ರ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ತಂತ್ರಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಾ ಬಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಜಟಿಲವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಸಂಶ್ಲೇಷಿತವಾಗಿವೆ. 39 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿರುವ β ಕಾರ್ಟಿಕೊಟ್ರೊಪಿನ್, 58 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿರುವ ಇನ್‌ಸುಲಿನ್, 124 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿರುವ ರಿಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿಯಾಯಿತು. ಇದೀಗ 188 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿರುವ ಮತ್ತು 21500 ರಷ್ಟು ಅಣು ತೂಕವಿರುವ ಮನುಷ್ಯನ ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನನ್ನು (HGH; Human Growth Hormone) ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಳೆದ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ (ಸ್ಯಾನ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ) ಚೋ ಹಾವ್ ಲಿ, ರಿಚರ್ಡ್ ನೊಬೆಲ್ ಮತ್ತು ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಯಮಷಿರೊ ಅವರು ಇದನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿದರು.

ಮಿದುಳಿನ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯು ಸ್ರವಿಸುವ ಅನೇಕ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಈ HGH ಹಲವಾರು ಕರ್ತವ್ಯಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುದು. ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ HGH ಅಧಿಕವಾದರೆ ಮನುಷ್ಯ ರಾಕ್ಷಸಾಕಾರ ತಾಳುತ್ತಾನೆ. ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ HGH ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಕೈಕಾಲುಗಳೂ ತಲೆಯೂ ಅಳತೆ ಮೀರಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. HGHಗೆ ಕೊರತೆಯುಂಟಾದರೆ ಕುಬ್ಜತನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕುಬ್ಜತನದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮೃತದೇಹಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಸಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಚಿಕಿತ್ಸೆಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನುಮೇಲೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ HGH ಅನ್ನು ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆರ್. ಬಿ. ಮೆರ್ರಿಫೀಲ್ಡ್ ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ಸ್ವಯಂಚಾಲಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಲಿ ಅವರು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೋಣಿಸಿ ಜೈವಿಕ ಪಟುತ್ವ ಉಳ್ಳ HGH ಅನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬಹು ಬೇಗ, ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸುಧಾರಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ಹಾರ್ಮೋನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತೆಂದು ಆಶಿಸಬಹುದು.

(ಆಧಾರ : *Chemistry* ಏಪ್ರಿಲ್ 1971)

ಹಾರುಬೂದಿಯಿಂದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಪುಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರುಬೂದಿ (fly ash) ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಉಪೋತ್ಪನ್ನ. ಅದನ್ನು ವಿಲೇ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹಾರುಬೂದಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಏನಲ್ಲ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ದಹಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಅದಹ್ಯ ಭಾಗದ 20% ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ದ್ರವಿಸಿ ಕುಲುಮೆಯ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ 80% ರಷ್ಟು ಗಾಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕು ಕುಲುಮೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಶೇಖರ

ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಹಾರುಬೂದಿ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವರ್ಷ ಒಂದಕ್ಕೆ 35 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಹಾರುಬೂದಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ 20 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ದಾಮೋದರ್ ಕಣಿವೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಸಾಗಹಾಕಲು ಟನ್ನಿಗೆ 2 ರೂಪಾಯಿಯಷ್ಟು ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಲದುದಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಸುರಿಯಲು ಸ್ಥಳ ಬೇಕು.

ಈ ಹಾರುಬೂದಿಯಿಂದ ಕಟ್ಟಡ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು, ಅದರಲ್ಲೂ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಾವಣಿ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಧನಬಾದ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಇಂಧನ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದವರು ಕೈಗೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳು ಕೈಗೂಡಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹಾರುಬೂದಿ, ತಳದಬೂದಿ, ಒಂದು ಅಕಾರ್ಬನಿಕ (binder) ಬಂಧಕ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು – ಇವುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಅದರಿಂದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಅಚ್ಚು ಹಾಕಿ 1000°C ನಲ್ಲಿ ಸುಡುತ್ತಾರೆ. ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹಾರುಬೂದಿ ಮತ್ತು ತಳದ ಬೂದಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸುಣ್ಣ ಅಥವಾ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಮರಳನ್ನು ಬೆರಸಿ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಅಚ್ಚುಹಾಕಿ ಒಣಗಿಸಿ ಸುಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎರಡನೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಘಟಕಗಳ ನಡುವೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಿ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಗಿಂತ ಈ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಸರಂಧ್ರತೆ ಕಡಮೆ, ದಾರ್ಢ್ಯ ಹೆಚ್ಚು, ಬೆಲೆ ಸಾವಿರಕ್ಕೆ 70ರಿಂದ 85ರೂಪಾಯಿಗಳಷ್ಟಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

(ಆಧಾರ : *C. S. I. R. News*, ಸಂಪುಟ 21, ಸಂಚಿಕೆ 13, ಜುಲೈ 15)

ಮಾನವನ ಅಪಕ್ವತೆ

ಡಾ. ಎ. ಡೇವಿಡ್ ಜೊನಾಸ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಪತ್ನಿ ಡೋರಿಸ್ ಕ್ಲೈನ್ ಅವರು ಈಚೆಗೆ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಹೆಸರು ಮಾನವ–ಹಸುಳೆ : ಮಾನವನ ಶೈಶವೀಕರಣದ ಅಧ್ಯಯನ (*Man–Child: A study of the Infantilization of Man*). ಈ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಆಯ್ದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು *Medical World News* ಪತ್ರಿಕೆ ತನ್ನ ಈಚಿನ ಸಂಚಿಕೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರೈಮೇಟ್ ಗಣದಲ್ಲಿ (ಮನುಷ್ಯ, ಬಗೆಬಗೆಯ ಕಪಿಗಳು, ಗೊರಿಲ್ಲ, ಚಿಂಪಾನ್ಸಿ, ಕಾಡುಪಾಪ ಮುಂತಾದವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರಾಣಿಗಣ) ಮನುಷ್ಯನ ವಿನಾ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಭ್ರೂಣಗಳು ಮತ್ತು ಆಗತಾನೇ ಹುಟ್ಟಿದ ಮರಿಗಳು ದೈಹಿಕವಾಗಿ ವಯಸ್ಕ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆಯಂತೆ. ಅಂದರೆ, ಅಮಾನವ ಪ್ರೈಮೇಟ್‌ಗಳು ಆ ಹಂತದಿಂದ ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ಹೊಂದುತ್ತವೆ, ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನೇ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಆಗತಾನೇ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಾನವ ಶಿಶು ಆಗತಾನೇ ಹುಟ್ಟಿದ ಅಮಾನವ ಪ್ರೈಮೇಟ್ ಮರಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಕ್ವವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಜೊನಾಸ್ ದಂಪತಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಶಿಶು, ಜನನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಕ್ವವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಶೈಶವತೆ ಮತ್ತು ಬಾಲ್ಯ ಲಂಬಿಸುವುವು. ಶೈಶವತೆ ಮತ್ತು ಬಾಲ್ಯದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಭವಿಷ್ಯದ ವಯಸ್ಕ ಮಾನವನಿಗೆ ಈಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ದೇಹವಿರುವುದು, ದೊಡ್ಡ ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ತಲೆಬುರುಡೆ ಇರುವುವು, ಕೂದಲಿಲ್ಲದ ನುಣುಪಾದ ಚರ್ಮವಿರುವುದು. ಆದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಲು ಅಷ್ಟೇ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಕಾಲುಗಳು ಮಾತ್ರ ಮೊಟಕಾಗಿರುವುವಂತೆ. ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರ ಹೊರಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದರಿಂದ ಈಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ದಷ್ಟಪುಷ್ಟವಾಗಿರುವುವೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಮುಂದೆ ವಯಸ್ಕ ಮನುಷ್ಯ ರಾಕ್ಷಸ ಶಿಶುವಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಅಂದರೆ, ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ದೇಹ ಉಳ್ಳ (ಇಂದಿನ) ಶಿಶುವಿನಂತಿರುತ್ತಾನೆ.

ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದ ತೂಕ ಮಿತಿಮೀರಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ತಿರುಗಾಡುವುದು ಅವನಿಗೆ ಪ್ರಯಾಸವಾಗಿ, ತನ್ನ ಸಮೀಪ ಬಂಧುಗಳಾದ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳಂತೆ ಅವನೂ ನೀರಿಗೆ ವಲಸೆಹೋಗುವ ಸಂಭವವೂ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಗ್ರಂಥಕರ್ತರ ಊಹೆ.

(ಆಧಾರ: *Science Digest*, ಮೇ 1971)

ದಾತ್ರಕೋಶ ಅನೀಮಿಯಕ್ಕೆ ಮದ್ದು

ದಾತ್ರಕೋಶ ಅನೀಮಿಯ (sickle cell anemia) ಎಂಬುದು ಒಂದು ಆನುವಂಶಿಕ ರೋಗ. ಅದರಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವ ರೋಗಿಗಳ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳು ಎಂದಿನಂತೆ ದುಂಡಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಅರ್ಧಚಂದ್ರಾಕೃತಿ ಅಥವಾ ಕುಡುಗೋಲಿನ ಆಕೃತಿ ತಾಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಕೃತ "ದಾತ್ರಕೋಶಗಳು" ರೋಗಿಯ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ರಕ್ತದ್ರವದಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಮಾತ್ರ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವಿನಿಮಯದಲ್ಲಿ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್‌ದೇ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ. ಆದುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್‌ಗೂ ದಾತ್ರಕೋಶ ಅನೀಮಿಯ ರೋಗಿಗಳ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್‌ಗೂ ಏನೋ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದು, ಆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿರಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ

ಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದಾಗ ಅವೆರಡಕ್ಕಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಬಯಲಾಯಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೀಮೊಗ್ಲೊಬಿನ್ ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ನೂರಾರು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಉದ್ದವಾದ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬದಲು ವ್ಯಾಲೀನ್ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ದಾತ್ರಕೋಶ ಅನೀಮಿಯ ರೋಗಿಯ ಹೀಮೊಗ್ಲೊಬಿನ್ ಆಗುವುದು ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

$$\begin{array}{l} H_2N-CH-COOH \\ \qquad\quad | \\ \qquad\quad CH_2-CH_2-COOH \end{array}$$

ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ

$$\begin{array}{l} H_2N-CH-COOH \\ \qquad\quad | \\ CH_3-CH-CH_3 \end{array}$$

ವ್ಯಾಲೀನ್

ಈ ದೋಷ ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಬರುವುದಾದುದರಿಂದ ಅದರ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಏನೂ ಉಪಾಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ರೋಗದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ನರಳಿಕೆಗೆ ಉಪಶಮನದ ಉಪಾಯವೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕೊರತೆಯಾದಾಗ ದೋಷಯುಕ್ತ ಹೀಮೊಗ್ಲೊಬಿನ್ ಜೆಲ್ಲಿಯಂತಾಗಿ ಕೋಶಗಳು ವಿಕೃತಗೊಳ್ಳುವುವು. ಅಂಥ ಕೋಶಗಳು ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಆಗಬೇಕಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜ್ವರ, ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಊತ, ನೋವು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಗುಲ್ಮಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ದೋಷಯುಕ್ತ ಹೀಮೊಗ್ಲೊಬಿನ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನುಗಳನ್ನು ತಂದೆತಾಯಿಯರಿಬ್ಬರಿಂದಲೂ ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು.

ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಹೆಲ್ತ್‌ನ ಮಕಿಯೊ ಮುರಯಾಮ ಅವರು ಈ ರೋಗೋತ್ಪತ್ತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಶೇಷವು ಜಲಾಕರ್ಷಕ (hydro-philic) ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದು. ವ್ಯಾಲೀನ್ ಶೇಷವು ಜಲವಿರೋಧಿ (hydrophobic) ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದು. ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಲೀನ್ ಬಂದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗೆ ಕೊರತೆಯಾದಾಗ ಹಿಮೋಗ್ಲೊಬಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಣಿಗಳ ನಡುವೆ ಜಲವಿರೋಧಿ ಬಂಧಗಳು ಏರ್ಪಡುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಉಂಟಾಗುವುದಂತೆ. ಹೀಮೊಗ್ಲೊಬಿನ್ ಜೆಲ್ಲಿಯಂತಾಗಲು ಇದೇ ಕಾರಣವೆಂಬುದು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಸರಣಿಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಜಲವಿರೋಧಿ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವ ಗುಣ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ಕಿದೆ. ಅದು ಯೂರಿಯ.

$$H_2N-CO-NH_2$$

ಯೂರಿಯ

ಯೂರಿಯದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದಾತ್ರಕೋಶಗಳು ಶನೈಃ ತಮ್ಮ ಸಹಜರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿವೆ. ಇದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಿಚಿಗನ್ನಿನ ಬ್ಲಾಡ್ಜೆಟ್ ಮೆಮೋರಿಯಲ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಡಾ. ರಾಬರ್ಟ್ ಎಂ. ನಾಲ್ಬಂಡಿಯನ್‌ರವರು, ತಾಳಲಾರದ ನೋವನ್ನನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಒಬ್ಬ ರೋಗಿಯ ಅಭಿಧಮನಿಯ ಮೂಲಕ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದ ಯೂರಿಯವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಹರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲ ಕಣ್ಮರೆಯಾದುವು. ಇದರಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾದ ಜಾರ್ಜ್‌ಟೌನಿನ ಪಾಲ್ ಆರ್. ಮ್ಯಾಕ್‌ಕರ್ಡಿ ಅವರು ಇದೇ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ 18 ಮಂದಿ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ 15 ಜನಕ್ಕೆ ಗುಣವಾಯಿತು. ಯೂರಿಯದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅಪಾಯವಿದೆ. ಯೂರಿಯಕ್ಕೆ ತೀವ ಬಸಿಯುವ ಗುಣವಿರುವುದರಿಂದ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಜಲಾಂಶವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಅಗತ್ಯ.

ತಂದೆ ತಾಯಿಯರ ಪೈಕಿ, ಒಬ್ಬರಿಂದ ಮಾತ್ರ ದೋಷಯುಕ್ತ ಹೀಮೊಗ್ಲೋಬಿನ್ನಿನ ಜೀನನ್ನು ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಶ್ರಮಪೂರಿತ ಕೆಲಸ, ಅಧಿಕ ವ್ಯಾಯಾಮ, ವಿಶೇಷ ಕುಡಿತ ಮುಂತಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುವು. ಅಂಥವರಿಗೆ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯೂರಿಯ ಕೊಡುವ ಮೂಲಕ ರೋಗವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳದೇ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಇದೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಮೇ 1971)

ವಿಮಾನಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಗಾಜು

ಬಹು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದಂಥ ಒಂದು ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಗಾಜನ್ನು ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಸಭೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಈಚೆಗೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾಯಿತು. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ವಿಮಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಗೆ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡರೆ ಅದು ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ತೊಂದರೆ ನಿವಾರಿಸಲು ಈ ಹೊಸಬಗೆಯ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕಾರು ಅಣುಗಳ ದಪ್ಪ ಒಂದು ಆಕ್ಸೈಡು ಪದರವನ್ನು ಲೇಪಿ

ಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಆ ಪದರ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ. ಆದುದರಿಂದ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳಿಸಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿಬಿಡಬಹುದು.

ಹಿಂದೆ ಇದೇ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳನ್ನು ಹುದುಗಿಸಿದ ಅಥವಾ ಚಿನ್ನ ಲೇಪಿಸಿದ ಗಾಜನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ಗಾಜಿನ ಪಾರದರ್ಶಕತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಟ್ರಿಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಸೇಫ್ಟಿ ಗ್ಲಾಸ್ ಕಂಪೆನಿ ಮತ್ತು ಪಿಲ್ಕಿಂಗ್‌ಟನ್ ಬ್ರದರ್ಸ್ ರವರು ತಯಾರಿಸಿರುವ ಈ ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಪಾರದರ್ಶಕತೆ ಕೇವಲ 5% ನಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡರೆ ಅದನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಕೇವಲ ಚದರ ಅಡಿಗೆ 600-700 ವಾಟ್‌ನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸಾಕು. ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಬ್ಬನಿ ಕೂತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಕಾಲು ಭಾಗ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೇ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆ ಇರುವ ಈ ಪಾರದರ್ಶಕ ಆಕ್ಸೈಡು ಪದರವನ್ನು ಲೇಪಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯಮಾಡಲು ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ಹಿಡಿಯಿತಂತೆ.

(ಆಧಾರ: *Spectrum*, 1971 / ನಂ. 84.)

ಆಸ್ಟ್ರಲೊಪಿಥೆಕಸ್‌ನ ಪ್ರಾಚೀನತೆ

1920ರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಪತ್ತೆಯಾದ ಆಸ್ಟ್ರಲೊಪಿಥೆಕಸ್ ನರವಾನರ ಕುಲವು ಹೊಮೊ ಕುಲದ (ಮನುಷ್ಯ ಕುಲದ) ನೇರ ಪೂರ್ವಜವೆಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದುವರೆಗೆ ದೊರೆತಿದ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನವಾದ ಆಸ್ಟ್ರಲೊಪಿಥೆಕಸ್ ಅವಶೇಷವೆಂದರೆ 1967-68ರಲ್ಲಿ ಇಥಿಯೋಪಿಯದ ಓಮೊ ನದಿ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕವು. ಅವು 30ಲಕ್ಷ ಹಿಂದಿನವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಗಿತ್ತು (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ, ಸಂಪುಟ 1, ಸಂಚಿಕೆ 4, ಪುಟ 59-60). 1967ರಲ್ಲಿ ಕೀನ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ರುಡಾಲ್ಫ್ ಸರೋವರದ ಬಳಿ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಬ್ರಿಯಾನ್ ಪ್ಯಾಟರ್‌ಸನ್‌ರವರು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ ಕೆಳದವಡೆ ಮೂಳೆಯು (ಒಂದು ಅರೆಯುವ ಹಲ್ಲಿನ ಸಮೇತ) ಓಮೋ ಅವಶೇಷಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನದು, ಅಂದರೆ 55 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನದೆಂದು ಈಗ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಓಮೊ ಅವಶೇಷ ಪತ್ತೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಆಸ್ಟ್ರಲೊಪಿಥೆಕಸ್ ಅವಶೇಷವೆಂದರೆ, ಅದೇ ಬ್ರಿಯಾನ್ ಪ್ಯಾಟರ್‌ಸನ್‌ರವರು ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ 1965ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ್ದ ತೋಳೆಲುಬು. ಅದು 25 ಲಕ್ಷವರ್ಷ ಹಿಂದಿನದೆಂದು ಆಗ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು.

1967 ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾದ ಅವಶೇಷದ ಕಾಲವನ್ನು ಈಗ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ಯಾಟರ್‌ಸನ್‌ರವರು ತಮ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿರ್ವಿವಾದವಾದ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಾಗಿ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಈ ಮೊದಲು 25 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿದ್ದ ತೋಳೆಲುಬಿನ ಕಾಲವನ್ನೂ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ, ಅದರ ಕಾಲ 40 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನದೆಂದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ಏಪ್ರಿಲ್ 1971, *Science Digest*, ಮೇ 1971)

ಪುರಾತನ ಪೆಡಂಭೂತ

ಬಾಜ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಪರ್ಯಾಯದ್ವೀಪದ ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿರುವ ರಾಕ್ಷಸಾಕಾರದ ಮೂಳೆಗಳು 73 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಡಿನೊಸಾರ್‌ದೆಂದು ಡಾ. ವಿಲಿಯಂ ಜೆ. ಮಾರಿಸ್ ಅವರು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದ ಉದ್ದ 70 ಅಡಿ, ಬಾಲದ ಉದ್ದ ಹತ್ತು ಅಡಿ, ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಎರಡಂತಸ್ತಿನ ಮನೆಯಷ್ಟು. ಮುಂಗಾಲಿನ ಮೂಳೆಯೊಂದೇ 250ಪೌಂಡ್ ತೂಕ ಇದೆಯಂತೆ. ಆ ಡಿನೋಸಾರನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮೂಳೆಗಳು ಸಿಕ್ಕಿವೆಯಾದರೂ ಅದರ ತಲೆಬುರುಡೆ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಈ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಯಲಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Science Digest*, ಮೇ 1971)

ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಪುರಾವೆ

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರವರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದದ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಯಥಾರ್ಥವೆ, ಅಲ್ಲವೆ ಎಂದು ಒರೆ ಹಚ್ಚುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೂರ್ಯನಂಥ ಅಧಿಕ ತೂಕದ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿ ತನ್ನ ನೇರ ಪಥದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗುವುದು ಎಂಬುದು ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತೀರ್ಮಾನಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಅದು ನಿಜವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಕ್ಕಾಗಿ ಕಾದಿದ್ದು, ಆ ಗ್ರಹಣದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಹುಸಿ ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಕಥೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿದೆ.

ಈಗ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಜೆಟ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಇನ್ನೊಂದು ತೀರ್ಮಾನದ ಯಥಾರ್ಥತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು

ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸಿದ ಮ್ಯಾರಿನರ್-6 ಮತ್ತು ಮ್ಯಾರಿನರ್–7 ಆಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು ತಮಗೆ ವಹಿಸಿದ ಕರ್ತವ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದ ತರುವಾಯ ಈಗ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುತ್ತಿವೆ. ಈ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶಸಾಧಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಗಳು, ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳು ಸೂರ್ಯನಂಥ ಅಧಿಕ ತೂಕದ ಕಾಯದ ಬಳಿ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಆ ಕಾಯದ ಬಲವಾದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಅಲೆಗಳ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದೆಂಬುದು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತೀರ್ಮಾನಗಳಲ್ಲೊಂದು ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗದ ಇಳಿತಾಯ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ. ಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೆಕಂಡಿಗೆ 186,000 ಮೈಲಿಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ಆ ತರಂಗಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಸೆಂಕೆಂಡಿಗೆ $\frac{1}{5}$ ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ಕಡಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವುವಂತೆ. ಇಷ್ಟು ಕಡಮೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಮ್ಯಾರಿನರ್ ಆಕಾಶನೌಕೆಗಳು ಈಗ ನಮ್ಮಿಂದ 250 ಮಿಲಿಯನ್ ಮೈಲಿ ಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಅವಕ್ಕೂ ನಮಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಸೂರ್ಯನಿರುವಾಗ ಇಲ್ಲಿಂದ ಒಂದು ರೇಡಿಯೋ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕಳಿಸಿದರೆ, ಅದು ಮ್ಯಾರಿನರ್ ನೌಕೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ಹಿಂತಿರುಗುವುದು ಎಂದಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ತಡವಾಗಬೇಕಷ್ಟೆ ? ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಸರಿಯೇ ಆದರೆ, ಅದು 200 ಮೈಕ್ರೊ ಸೆಕಂಡುಗಳಷ್ಟು (ಮೈಕ್ರೊ ಸೆಕಂಡು $= \frac{1}{1,000,000}$ ಸೆಕಂಡು) ತಡವಾಗಬೇಕೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪಕರಣಗಳು ಈಗ ಇವೆ. ಜೆಟ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯವರು ಅದನ್ನು ಅಳೆದಾಗ ಸಂಕೇತ ಗಳು 204 ಮೈಕ್ರೊ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಷ್ಟು ತಡವಾಗಿ ಹಿಂದಿರುಗಿದುವಂತೆ. ಅಂದರೆ, ನಿರೀಕ್ಷೆಗೂ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 2% ಎಂದಾಯಿತು.

(ಆಧಾರ : *Science*, *Digest*, ಮೇ 1971; *Chemistry*, ಮೇ 1971)

ಬೇವಿನ ಮರದಿಂದ ಕೀಟನಿವಾರಕ

ವಿಷಕರ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆ ಬಹಳವಾಗಿ, ಪರಿಸರದ ಮಲಿನತೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕಳವಳ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ನನ್ನು ಅಪಾಯಕ್ಕೀಡುಮಾಡದೆ ಪೈರುಗಳನ್ನು ಕೀಟಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನವಾಗಲಿ, ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿ ಕಾಣುವುದು ಸಹಜ. ಲಂಡನ್ನಿನ ಇಂಪೀ ರಿಯಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯ ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು

ಅನ್ವಯಿಕ ಕೀಟ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇಲಾಖೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗ ಅಂತಹ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ತಮ್ಮ ಆಹಿತಕರ ರುಚಿಯ ಕಾರಣ, ಕೀಟಗಳನ್ನು ದೂರವಿಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯಾಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅವರು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅವರು ‘ ತ್ಯಾಜ್ಯ ’(rejectants)ಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸೆಳೆದಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪೈಕಿ ಬೇವಿನಮರದಿಂದ ತೆಗೆದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಕೆಲವಿವೆ. ಅರೆದ ಬೇವಿನ ಎಲೆ ಅಥವಾ ಬೀಜಗಳು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳನ್ನು ದೂರವಿಡುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಬೇವಿನ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಅಜಾಡಿರಾಕ್ಟಿನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಈಗ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ (ಅಜಾಡಿರಾಕ್ಟ ಇಂಡಿಕೆ ಎಂಬುದು ಬೇವಿನಮರದ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಹೆಸರು).

ಹುರುಳಿಕಾಯಿ ಗಿಡದ ಬುಡಕ್ಕೆ ಅಜಾಡಿರಾಕ್ಟಿನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತ ಬಂದರೆ, ಗಿಡದ ಬೇರುಗಳು ಆ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಗಿಡದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಂಟು ಹತ್ತು ದಿನ ಉಪವಾಸ ಕೆಡವಿದ್ದ ದಂಡುಮಿಡಿತೆಗಳನ್ನು (locusts) ಆ ಗಿಡಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ಗಿಡಕ್ಕೆ ಯಾವ ಹಾನಿಯನ್ನೂ ಮಾಡದಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ಆರಂಭದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಯಶಸ್ಸು ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ : *Spectrum*, 1971/ಸಂ-87)

($2^{19,937}$—1) ಮತ್ತು ($2^{19,937}$—1) ($2^{19,936}$)

1ರ ಹೊರತು ಬೇರಾವ ಅಪವರ್ತನವೂ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯವೆಂದು ಹೆಸರು (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಸಂಪುಟ 2, ಸಂಚಿಕೆ 1, ಗಣಿತ ವಿಹಾರ, ಪುಟ 60–66). 2, 3, 5, 7, 11, 13, ಇವೆಲ್ಲ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು. ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಪಂಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುವೆಂಬ ವಿಷಯವಾಗಿ ಏನೂ ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯವೇ ಅಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅಪವರ್ತನಗಳಿವೆಯೇ ಎಂದು ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದೊಂದೇ ಮಾರ್ಗ. ಅವಿಭಾಜ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದ್ದ (2^{67}–1) ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲವೆಂದು 1903 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಅಮೆರಿಕನ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಎಫ್. ಎನ್. ಕೋಲ್‌ರವರು ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮೂರುವರ್ಷ ಪರ್ಯಂತ ಪ್ರತಿ ಭಾನುವಾರವೂ ಹಲವಾರು ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಕೆಲಸಮಾಡಿದರಂತೆ. ಕೊನೆಗೂ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ

ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಅದು ಅಪವರ್ತ್ಯ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದರಂತೆ.

$$(2^{67}-1) = 147, 573, 952, 589, 676, 412, 927$$
$$= 761, 838, 257, 287 \times 193, 707, 721$$

ಇದುವರೆಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಅವಿಭಾಜ್ಯವನ್ನು IBM ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ನಿನಲ್ಲಿ (International Business Machines Corporation) ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾಗಿರುವ ಬ್ರಿಯಾಂಟ್ ಟಕರ್‌ಮಾನ್ ರವರು ಈಗ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆ $(2^{19,937}-1)$. ಇದನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಬರೆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ 6002 ಅಂಕೆಗಳಿರುವುವಂತೆ. ಕೇವಲ 21 ಅಂಕೆಗಳಿರುವ $(2^{67}-1)$ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಪವರ್ತನಗಳಿವೆ ಎಂದು ಪತ್ತೆಮಾಡುವುದಕ್ಕೇ ಮೂರು ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲ ಭಾನುವಾರವೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು ಎಂದಮೇಲೆ, 6002 ಅಂಕೆಗಳಿರುವ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಪವರ್ತನಗಳಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪತ್ತೆಮಾಡಲು ಟಕರ್‌ಮಾನ್‌ರವರಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಹಿಡಿಸಿರಬೇಕು, ಅವರು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸಿದರು ಎಂಬ ಯೋಚನೆ ಬರುವುದು ಸಹಜ. ಅವರು ಅದನ್ನು ಗಣಕಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಧಿಸಿದರು. IBM ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ನಿನವರು ತಯಾರಿಸಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಣಕಯಂತ್ರವಾದ ಸಿಸ್ಟಮ್ / 360 ಮಾಡೆಲ್ 91 ಈ ಫಲಿತಾಂಶ ನೀಡಲು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಮುಕ್ಕಾಲು ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತಂತೆ.

ಟಕರ್‌ಮಾನ್‌ರವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷವೇನೆಂದರೆ, ಇದು 24ನೆಯ ಮರ್ಸನ್ ಅವಿಭಾಜ್ಯ! p ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ, (2^p-1) ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮರ್ಸನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ 17ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಫಾದರ್ ಎಂ. ಮರ್ಸನ್ ಎಂಬಾತ, ಒಂದು ಸಲ, $p = 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 31, 67, 127, 257$ ಆದಾಗ ಮಾತ್ರ (2^p-1) ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೆ ಹೇಳಿದನೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆತನ ಹೇಳಿಕೆ ತಪ್ಪು ಎಂದು ಅನಂತರ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. $(2^{61}-1)$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಆತನ ಪ್ರಕಾರ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲವಷ್ಟೆ? ನಿಜಕ್ಕೂ ಅದು ಅವಿಭಾಜ್ಯವೆಂಬುದು 1880 ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ಅವಿಭಾಜ್ಯವೆಂದು ಆತ ಹೇಳಿದ್ದ $(2^{67}-1)$ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲವೆಂದು ಕೋಲ್‌ರವರು 1903 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ್ದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿದ್ದಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಸಂಗದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ (2^p-1) ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ (p ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ) ಮರ್ಸನ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾಗಿರುವವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮರ್ಸನ್

ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ. (2^2-1), (2^3-1), (2^5-1), (2^7-1), ಇವೆಲ್ಲಾ ಮರ್ಸನ್ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು. ಆದರೆ, ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಾ ಈ ಮರ್ಸನ್ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವಿರಳ ವಾಗುತ್ತವೆ. ಟಕರ್‌ಮಾನ್‌ರವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ 24 ನೆಯ ಮರ್ಸನ್ ಅವಿಭಾಜ್ಯ. ಇದರ ಹಿಂದಿನ ಮೂರು ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳನ್ನು 1964 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. $(2^{9,689}-1)$, $(2^{9,941}-1)$, $(2^{11,213}-1)$, ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ 21, 22 ಮತ್ತು 23 ನೆಯ ಮರ್ಸನ್ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು.

ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಬಂದ ಜರ್ಮನ್ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಆಯ್ಲರ್ ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ, ಯಾವುದೇ ಮರ್ಸನ್ ಅವಿಭಾಜ್ಯ (2^p-1) ಅನ್ನು (2^{p-1}) ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ (perfect number) ಸಿಕ್ಕುವುದು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಹಜ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 6 (ಏಕೆಂದರೆ $1+2+3=6$), 28 (ಏಕೆಂದರೆ $1+2+4+7+14=28$) ಇತ್ಯಾದಿ (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಸಂಪುಟ 2, ಸಂಚಿಕೆ 4, ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರ, ಪುಟ 117–118). ಆದುದರಿಂದ, ಈ 24ನೆಯ ಮರ್ಸನ್ ಅವಿಭಾಜ್ಯವೂ ಒಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕಷ್ಟೆ? ಅದು $(2^{19,937}-1)$ $(2^{19,936})$. ಇದನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಬರೆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ 12003 ಅಂಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು ಟಕರ್‌ಮಾನ್ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(ಆಧಾರ : *Scientific American*, ಜೂನ್ 1971)

ಇರುವೆಗಳ ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣಾ ತಂತ್ರ

ಮಿರ್ಮಿಸೈನ್ ಎಂಬ ವಂಶಕ್ಕೆ (family) ಸೇರಿದ ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಇರುವೆಗಳು ಇತರ ಬಗೆಯ ಇರುವೆಗಳಂತೆಯೇ ಚಳಿಗಾಲಕ್ಕಾಗಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಆಹಾರ ಶೇಖರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದದ್ದು. ಎಲೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಗಿದು ನುಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇರುವೆಗಳು ತಿನ್ನುವುದು ಅದನ್ನಲ್ಲ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟನ್ನು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವೇನೆಂದರೆ, ಬಗೆಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಬೂಷ್ಟುಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅನುಕೂಲವಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಅದು ಆ ಇರುವೆಗಳಿಗೆ ಆಹಾರಯೋಗ್ಯವಾದದ್ದು.

ಇರುವೆಗಳ ಈ ಚತುರ ತೋಟಗಾರಿಕೆಯ ರಹಸ್ಯವೇನೆಂಬುದನ್ನು ಹೈಡಲ್ ಬರ್ಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಚ್. ಷಿಲ್ಡ್‌ನೆಖ್ಟ್ ಮತ್ತು ಕೆ. ಕೂಬ್ ರವರು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇರುವೆಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಆರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇ ಈ ರಹಸ್ಯದ ಬೀಗದ ಕೈ. ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರು β– ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಕೆಪ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರು ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2-COOH$$

ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್

ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಬೂಷ್ಟುಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾದುದರಿಂದ ಅವು ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಮನುಷ್ಯರ ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆಗೂ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಷಿಲ್ಡ್‌ನೆಖ್ಟ್ ಮತ್ತು ಕೂಬ್‌ರವರು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ಲಮ್ ಹಣ್ಣಿನಿಂದ ನುಣ್ಣನೆಯ ಸೀಕರಣೆ ಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ 100 ಗ್ರಾಂ ಸೀಕರಣೆಗೆ 20 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಬೆರಸಿ ಮೂರುವಾರ ಬಿಟ್ಟರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯವಾಗಲಿ ಬೂಷ್ಟಾಗಲೀ ಬೆಳೆಯಲಿಲ್ಲ. ಅದು ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿತ್ತು; ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಬೆರಸದೆ ಇಟ್ಟ ಸೀಕರಣೆ ಕೆಟ್ಟುಹೋಗಿತ್ತು. ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಯಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ರಕ್ಷಕಗಳಿಗಿಂತ ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವು ದೆಂದು ಇತರ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಮೇ 1971)

ಕೋಮಲ ಕರ್ಣಗಳು

ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಈಚಿನ ಸಂಶೋ ಧನೆಗಳು ನೀಡಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಕೆಲವರ ಕಿವಿಗಳು ಇನ್ನು ಕೆಲವರದ ಕ್ಕಿಂತ 'ಕೋಮಲ'ವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ತಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳ ಈ ಕೋಮ ಲತೆ ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹವರು ಹೆಚ್ಚು ಗಲಾಟೆ ಇರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವವರಾದರೆ ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವರ ಶ್ರವಣಶಕ್ತಿ ಕುಂದು ತ್ತದೆ. ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷ ಅದೇ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಾ ಬಂದರೆ ಅವರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಿವುಡರಾಗಬಹುದು. ಶಾಂತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡು ವಂಥ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ಅವರು ಆರಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಜೀವಮಾನದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಅವರಿಗೆ ಕಿವುಡು ಬರದೇ ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಹಾಗಾದರೆ ಕಿವಿಯ ಕೋಮಲತೆಯನ್ನು ಮೊದಲೇ ಗುರುತಿಸಿ ಕಿವಿಗೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡದಿರುವ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬಹುದೆ ? ಇದುವರೆಗೆ ದೊರೆತಿರುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೇ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅದನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಉಕ್ಕು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಕಾರುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಜಲವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರಗಳು ಮುಂತಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಲಾಟೆಯಿರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವಂಥ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಬೆಳಗ್ಗೆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಮುನ್ನ ಮತ್ತು ಸಂಜೆ ಕೆಲಸದಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ತರುವಾಯ ಶ್ರವಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಕೋಮಲ ಕರ್ಣಗಳ ಶ್ರವಣಶಕ್ತಿ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮರುದಿದ ಬೆಳಗಿನ ವೇಳೆಗೆ ಕಿವಿ ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆರೇಳು ಗಂಟೆಗಳ ಗಲಾಟೆಯಿಂದ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಹಾನಿಯು ಆ ಕಿವಿಯ ಕೋಮಲತೆಯ ಚಿಹ್ನೆ ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷ ಮಾಡಿದರೆ ಆ ಹಾನಿ ಶಾಶ್ವತವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಅಂತಹವರು ಶಾಂತವಾತಾವರಣದ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳಿತು.

(ಆಧಾರ: *Spectrum*, 1971/ಸಂ. 84)

ಸ್ಥಳೀಯ ಲೆಪಿಡೊಲೈಟಿನಿಂದ ಲಿಥಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಹೆರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ (lubricants) ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಲಿಥಿಯಂ ಲೋಹದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬೇಕು. ವೆಲ್ಡಣೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರಗಳು (welding electrodes), ಪಿಂಗಾಣಿ ಸಾಮಾನುಗಳು, ಗಾಜು, ಎನ್ಯಾಮಲ್‌ಗಳು—ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಲಿಥಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ 400 ಟನ್ ಲಿಥಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಈಗ ಆಮದುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಂ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸ್ಪಾಡ್ಯುಮೀನ್ ಎಂಬ ಅದುರಿನಿಂದ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಅದುರಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಲಿಥಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿರುವ ಖನಿಜವೆಂದರೆ ಒಂದೇ ಒಂದು : ಲೆಪಿಡೊಲೈಟ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅಭ್ರಕ. ಅದರಲ್ಲಿ 3% ಲಿಥಿಯಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ವಿಧಾನ ಯಾವುದೂ ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಇದೀಗ ಕಲ್ಕತ್ತೆಯ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಪಿಂಗಾಣಿ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ

ದವರು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಲೆಪಿಡೊಲೈಟ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಕಾಯಿಸಿ ಉಂಡೆಗಟ್ಟಿಸಿ, ಅನಂತರ ಅವನ್ನು ತಣಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ನೀರು ಜಿನುಗಿಸಿದರೆ ಲಿಥಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಕೊಂಡು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಲಿಥಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇತರ ಲಿಥಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಅದರ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್‌ನಿಂದ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ 25%ರಷ್ಟು ಲಿಥಿಯಂ 98% ಶುದ್ಧತೆಯಲ್ಲಿ ಕೈವಶವಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

(ಆಧಾರ : *C. S. I. R. News*, ಸಂಪುಟ 21, ಸಂಚಿಕೆ–84; ಜುಲೈ 30, 1971)

ಸಮುದ್ರ ತಳದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆ

1968ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಲ್ವಿನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆ ಅಪಘಾತಕ್ಕೀಡಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ ಪೂರ್ವತೀರದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಹೋಯಿತು. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಅದರ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಹತ್ತು ತಿಂಗಳ ಮೇಲೆ ನೌಕೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯವರು ಅದರಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಬಂದಿದ್ದ ತಿಂಡಿ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲಾ ಕೆಟ್ಟುಹೋಗದೆ ಹಾಗೇ ಇದ್ದ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿತು. ಮಾಂಸದ ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್‌ಗಳು, ಸೇಬು, ನರ್ಮೋಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಮಾಂಸದ ಕಟ್ಟು ಎಲ್ಲವೂ ಹಾಗೇ ಇದ್ದುವು.

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡಲು ಕಾರಣವಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮೊದಲಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಇರಲೇ ಇಲ್ಲವೇ ? ಇದ್ದುವು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅದೇ ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಬೀಜಿತ ಆಸವಿತ ನೀರಿನಲ್ಲೂ (Sterilized distilled water) ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಬೀಜಿತ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲೂ ಹಾಕಿಟ್ಟಾಗ ಒಂದೆರಡು ದಿನದಲ್ಲಿಯೇ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಪದಾರ್ಥ ಕೆಟ್ಟುಹೋಯಿತು. ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿ ತಾಪ ಬಹು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಹಾರ ಕೆಡದಿದ್ದುದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿನ ಶೈತ್ಯವೂ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೌಕೆ ಮುಳುಗಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆಳ ಸುಮಾರು 1540 ಮೀಟರೆಂದೂ ಅಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ, ಆ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತಾಪ 3° ಅಥವಾ 4° ಇರಬಹುದೆಂದೂ ಅಂದಾಜುಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಾಗಲೀ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಾಗಲೀ ಇಟ್ಟು 3° ತಾಪದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಕೇವಲ ಎರಡು ಮೂರು ದಿನಗಳಲ್ಲಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾನಂತರ ಅದು ಕೆಟ್ಟು

ಹೋದದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಅಗಾಧವಾದ ಆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವೇ ಕಾರಣವಿರಬೇಕೆಂದು ಕೊನೆಗೆ ಊಹಿಸಲಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಆ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದುವು.

ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ತಳವನ್ನೇ ಶೈತ್ಯಾಗಾರವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಈಗ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಮೇ 1971)

ಪಾಲಿಜಲ ಕೇವಲ ಮಿಥ್ಯವೆ?

ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವಿರುವ ರೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ (capillary tubes) ನೀರನ್ನು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ (condensed) ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆ, ಕಡಮೆ ಆವಿ ಒತ್ತಡ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ–ಮುಂತಾದ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಗಳಿರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೆಂದು ಡೆರ್ಯಾಗ್ವಿನ್ ಮತ್ತು ಫೆಡ್ಯಾಕಿನ್‌ರವರು ಕಳೆದ ದಶಕದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದಾಗಿನಿಂದ ಅವರ ವರದಿ ದೊಡ್ಡ ವಿವಾದಕ್ಕೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಸಂಪುಟ 2, ಸಂಚಿಕೆ 1, ಪುಟ 80). ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಈ ವಿಚಿತ್ರ ನೀರು ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಅವರು ಅದಕ್ಕೆ ಪಾಲಿಜಲ (poly water) ಎಂಬ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು. ಅದು ನೀರಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಬೇರೊಂದು ಪದಾರ್ಥವೇ ಅಲ್ಲ, ಕೇವಲ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಿಗೇ ಆ ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣಗಳು ಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಇನ್ನು ಕೆಲವರು ವಾದಿಸಿದರು. ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮೇರಿಲ್ಯಾಂಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ನಾಲ್ವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪಾಲಿ ಜಲದ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ "ವಾದಕ್ಕೆಡೆ ಇಲ್ಲದಂಥ" ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಈಚೆಗೆ Nature ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ನಿನ ಬರ್ಕ್‌ಬೆಕ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪಿ. ಬಾರ್ನೆಸ್, ಐ. ಚೆರ್ರಿ, ಜೆ. ಎಲ್. ಫಿನ್ನಿ ಮತ್ತು ಎಸ್. ಪೀಟರ್ಸನ್ ರವರು ತಮ್ಮ "ನಿರ್ಣಾಯಕ" ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ; ವಿಚಿತ್ರ ನೀರಿನ ವಿಚಿತ್ರತೆಗೆ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಸಾರಿ ದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಪಾತ್ರೆಗಳೂ ಶುದ್ಧ ವಾದಷ್ಟೂ, ತಯಾರಿಸಿದ ನೀರಿನ 'ವಿಚಿತ್ರತೆ' ಕಡಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ

ಕೆಲಸಮಾಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಂಬಿದ್ದರಿಂದೂ ಈಗ ತಾವು ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿರುವುದರಿಂದ ತಾವು ತಯಾರಿಸಿರುವ 'ವಿಚಿತ್ರ ನೀರು' ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಿನಂತೆಯೇ ಇದೆ ಎಂದೂ ಅವರು ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಆದರೆ ಇದುವರೆಗೆ 'ವಿಚಿತ್ರನೀರಿನ' 'ವಿಚಿತ್ರತೆ'ಗೆ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳೇ ಕಾರಣ ವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇ ಆ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಬರ್ಕ್‌ಬೆಕ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಯೋಗ ಕರ್ತರ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಒಳಸೇರುತ್ತಿದ್ದ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ (organic substances) 'ವಿಚಿತ್ರತೆ'ಗೆ ಕಾರಣ.

(ಆಧಾರ: *Science Digest*, ಜೂನ್ 1971)

ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಕುರಿತ ವಿವಾದ

ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಯನ್ನು ನೆಗಡಿಗೆ ಮದ್ದಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ದೊಡ್ಡ ವಿವಾದವನ್ನೆಬ್ಬಿಸಿರುವ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೈನಸ್ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರವರು ಕಳೆದ ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಮತ್ತು ನೆಗಡಿ (Vitamin C and the Common Cold) ಎಂಬ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಪುಸ್ತಕದ ಮಾರಾಟ ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯಂತೆ. ಜೊತೆಗೇ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಮಾರಾಟ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿದ್ದುದರ ಹತ್ತರಷ್ಟಾಗಿದೆಯಂತೆ. ಆದರೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರವರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ಸಾಹ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿಲ್ಲ. ಬದಲು, ವೈದ್ಯರು ವಿವಿಧಬಗೆಯ ಸಂದೇಹಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ವಯಸ್ಕ ಮನುಷ್ಯನ ದೈನಿಕ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಅಗತ್ಯತೆ ಕೇವಲ 60 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿರುವ ರಾದರೂ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರವರು ನೀಡಿರುವ ಸಲಹೆಯ ಪ್ರಕಾರ ನೆಗಡಿ ಬರದಿರುವಂತೆ ತಡೆಯಲು ದಿನಕ್ಕೆ 250 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂನಿಂದ 5000 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂವರೆಗೂ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೆಗಡಿಯ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಆಗಲೇ ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದರೆ 10,000 ಮಿಲಿಗ್ರ್ಯಾಂ (10ಗ್ರ್ಯಾಂ) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಆಗಲಿ ಅತಿಯಾದರೆ ಕೆಡಕುಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುವುದರಿಂದ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಅಪಾಯವೇನಿಲ್ಲವೆಂದು ಖಚಿತವಾಗುವವರೆಗೂ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸಾವಿಧಾನ ಸಲ್ಲದು ಎಂಬುದು ವೈದ್ಯರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಅಪಾಯ

ಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲುದೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವರಾದರೂ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾದ ಯಾವ ಫಲಿತಾಂಶವೂ ಇದುವರೆಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರವರ ಉತ್ತರ : ಅವರು, ಅವರ ಪತ್ನಿ, ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ (ಅವರೂ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರು) ಸೆಂಟ್ ಗಿಯಾರ್ಗ್ಯಿಯವರೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅವರ ಹಲವಾರು ಸ್ನೇಹಿತರು ಕಳೆದ ನಾಲ್ಕಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಸೇವಿಸುತ್ತಾ ಬಂದರೂ ಯಾರಿಗೂ ಏನೂ ಆಗಿಲ್ಲ.

ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಅಧಿಕವಾದರೆ ಮೂತ್ರಕೋಶದಲ್ಲಿ, ಮೂತ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಲವಣಗಳು ಒತ್ತರಿಸಿ ಅಶ್ಮರಿ ರೋಗ ಬರುವುದೆಂದು ಕೆಲವು ವೈದ್ಯರು ನಂಬುತ್ತಾರೆ. ಅಶ್ಮರಿ ರೋಗಕ್ಕೂ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಗೂ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದು ಪೌಲಿಂಗ್‌ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಾಗ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಕ್ಕರೆಗಾಗಿ ನಡೆಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಯು ಸಕ್ಕರೆಯಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರವರ ಉತ್ತರ ಸರಳ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಸೇವನೆ ಕೈಬಿಟ್ಟರಾಯಿತು.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಆದಮೇಲೆ ಒಂದು ಆಕ್ಷೇಪಣೆ : ಗರ್ಭಿಣಿಯು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಸೇವಿಸುತ್ತಾ ಬಂದರೆ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಶುವಿಗೆ ಅದೇ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿ ಹೋಗಿ ಜನನಾನಂತರ ಶಿಶುವಿಗೆ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ದೊರಕದೆ ಹೋದರೆ ಅದು ಸ್ಕರ್ವಿ ರೊಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಪೌಲಿಂಗ್‌ರವರ ಉತ್ತರವೇನೆಂಬುದು ತಿಳಿಯದು.

ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಜನವಂತೂ ಖಂಡಿತವೆಂಬಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಮೇದಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್ ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತದ ಮಟ್ಟ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರಿಂದ ರಕ್ತನಾಳದ ಒಳಮೈಮೇಲೆ ಮಂದವಾದ ಗಂಜಿಯಂಥ ಒಂದು ನಿಕ್ಷೇಪ ರೂಪುಗೊಂಡು ಆತೆರೊಸ್ಕ್ಲೆರೋಸಿಸ್ ಎಂಬ ರಕ್ತನಾಳದ ವ್ಯಾಧಿ ಬರುವುದೆಂಬುದೂ ಅದರಿಂದ ರಕ್ತ ಸಂಚಲನೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗಿ ಹೃದಯಾಘಾತ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂಬುದೂ ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಸೇವನೆಯಿಂದ ರಕ್ತದಲ್ಲಿದ ಕೊಲೆಸ್ಟೆರಾಲ್ ಮಟ್ಟ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪುರಾವೆಗಳು ದೊರೆತಿವೆ.

(ಆಧಾರ : *Chemistry*, ಜೂನ್ 1971)

ಭಾಟ್ನಗರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಆಡಳಿತ ಸಮಿತಿಯು ಕಳೆದ ಆಗಸ್ಟ್ 9ರಂದು ನಡೆದ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ 1966 ಮತ್ತು 1967 ಈ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಶಾಂತಿ ಸ್ವರೂಪ್ ಭಾಟ್ನಗರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿತು. ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

1966 : ಬೆಂಗಳೂರಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಾಯುಯಾನ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಎಸ್. ರಾಮಶೇಷನ್ ಮತ್ತು ದೆಹಲಿಯ ಘನಸ್ಥಿತಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಎಸ್. ಸಿ. ಜೈನ್‌ರವರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಾನ್ಪುರದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಕ್ಕರೆ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ಎನ್. ಎ. ರಾಮಯ್ಯನವರು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಕಲ್ಕತ್ತೆಯ ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಟ್ರಾಪಿಕಲ್ ಮೆಡಿಸನ್‌ನಲ್ಲಿ ರಕ್ತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ ಆ ಇಲಾಖೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರೂ ಆದ ಪ್ರೊ. ಜೆ. ಬಿ. ಚಟರ್ಜಿ ಹಾಗೂ ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಕೆ. ಇ. ಎಮ್. ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಗೌರವ ಸಲಹಾ ವೈದ್ಯರಾದ ಡಾ. ಆರ್. ಜೆ. ವಕೀಲ್‌ರವರಿಗೆ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನೂ ದೆಹಲಿಯ ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಡಾ. ಎಚ್. ಕೆ. ಜೈನ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ಎನ್. ಗಂಗಾಪ್ರಸಾದರಾವ್‌ರವರಿಗೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಸಸ್ತಿಯನ್ನೂ ರೂರ್ಕಿಯ ಭೂಕಂಪ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸಂಶೋಧನ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಶಿಕ್ಷಣಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಜೈಕೃಷ್ಣ ಅವರಿಗೆ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನೂ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

1967 : ಬೊಂಬಾಯಿಯ ತಾತಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಭೂಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನಾತಂಡದ ಪ್ರೊ. ಡಿ. ಲಾಲ್‌ರವರು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಸಸ್ತಿಯನ್ನೂ ಮದ್ರಾಸು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ಎಂ. ಸಾಂತಪ್ಪನವರು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನೂ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಪಿಂಪ್ರಿಯ ಹಿಂದೂಸ್ಥಾನ್ ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರಾದ ಡಾ. ಎಂ. ಜೆ. ತಿರುಮಲಾಚಾರ್ ಮತ್ತು ಕಲ್ಕತ್ತೆಯ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರವೈದ್ಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕರೂ ಆದ ಪ್ರೊ. ಎ. ಕೆ. ಬಸು ಅವರಿಗೆ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕಲ್ಕತ್ತೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್ ಆಗಿರುವ ಡಾ. ಎ. ಕೆ. ಶರ್ಮ ಅವರು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನೂ ವಾರಣಾಸಿ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ

ನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಲೋಹವಿದ್ಯೆಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರೂ ಆದ ಡಾ. ಟಿ. ಆರ್. ಅನಂತರಾಮನ್‌ರವರು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನೂ ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(ಆಧಾರ: *C.S.I.R. News*, ಸಂಪುಟ 21, ಸಂಚಿಕೆ 17, ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 15, 1971)

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಹೊಸ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಭಾರತದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ (C.S.I.R.; Council of Scientific and Industrial Research) ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದ ಡಾ. ಆತ್ಮಾರಾಂ ಅವರು ಕಳೆದ ಆಗಸ್ಟ್ 21ರಂದು ನಿವೃತ್ತರಾದರು. ಅವರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡ ಡಾ. ವೈ. ನಾಯುಡಮ್ಮ ಅವರು ಆಗಸ್ಟ್ 27ರಂದು ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡರು. ಡಾ. ನಾಯುಡಮ್ಮ ಅವರು ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮದ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಚರ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು.

ಡಾ. ಯೆಲವರ್ತಿ ನಾಯುಡಮ್ಮ ಅವರು 1922 ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 10ರಂದು ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ವಾರಣಾಸಿಯ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗಮಾಡಿ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಡಿಗ್ರಿ ಪಡೆದ ತರುವಾಯ ಅವರು ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಬ್ರಿಟನ್ನಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷವಿದ್ದು ಅನಂತರ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ, ಚರ್ಮರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಲೆಹೈ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಂ.ಸ್. ಮತ್ತು ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು. 1951ರಲ್ಲಿ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿದ ಕೂಡಲೇ ಅವರು ಮದ್ರಾಸಿನ ಚರ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾಲಯವನ್ನು ಸೇರಿ ಏಳು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ 1958ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದರು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ನೆರವು ನೀಡಿರುವ C.S.I.R. ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸಿನ ಚರ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನವಿದೆಯೆಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಡಾ. ನಾಯುಡಮ್ಮ ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವೇ ಕಾರಣವೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. C.S.I.R.ನ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರು C.S.I.R. ಸಿಬ್ಬಂದಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ ಹೇಳಿದ ಮಾತುಗಳು ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳ ಪಾತ್ರವೇನೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ನಿಲುವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. "ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಸಂಗತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರ

ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾಜದ ಪುರಸ್ಕಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸಂಶೋಧನಾ ಯೋಜನೆಗಳು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಉದ್ದೇಶವಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಹಾಗೂ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಸಂಶೋಧನಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯಲು ಮುಂದೆ ಬಂದರೆ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಂಥ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ದೊಡ್ಡ, ಮಧ್ಯಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ನೆರವು ನೀಡಬೇಕು.''

—ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರಾಗ್

ಈ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರಾಗ್‌ರವರು ಈ ವರ್ಷದ ಜುಲೈ 1 ರಂದು ನಿಧನರಾದರು. ಇವರ ತಂದೆ ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಹೆನ್ರಿ ಬ್ರಾಗ್ ಕೂಡ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗಿದ್ದರು. ತಂದೆ ಮತ್ತು ಮಗ ಇಬ್ಬರೂ X—ಕಿರಣಗಳು, ಮತ್ತು ಈ ಕಿರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸದೊಂದು ವಿಭಾಗವಾದ X— ಕಿರಣ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ (X—ray Crystallography) ಸ್ಥಾಪನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಾರಣಕರ್ತರಾದರು. X— ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹಲವು ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಅವರ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ತಂದೆ ಮತ್ತು ಮಗ ಇಬ್ಬರಿಗೂ 1915ರಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಇದು ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ತಂದೆ ಮತ್ತು ಮಗ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ದೊರೆತ ಏಕೈಕ ನಿದರ್ಶನ.

ದಕ್ಷಿಣ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಅಡಿಲೇಡ್ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ 1890ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 31 ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಲಾರೆನ್ಸ್‌ಬ್ರಾಗ್ ಅದೇ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲೇ ಕಾಲೇಜು ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಡಿಗ್ರಿ ಪಡೆದರು. ಅನಂತರ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿಗೆ ತೆರಳಿ ಅಲ್ಲಿ ಟ್ರಿನಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವ್ಯಾಸಂಗವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಅಡಿಲೇಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಅವರ ತಂದೆಯವರೂ ಕೂಡ ಈ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜನ್ನು ತಲಪಿ ಅಲ್ಲಿ X—ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದರು. ಟ್ರಿನಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿನ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ

ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರಾಗ್ ತಂದೆಯವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ X—ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

X—ಕಿರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಂದೆ ಮತ್ತು ಮಗನ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಹಾಗೂ ಫಲದಾಯಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಯೊಂದು ಅವರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. 1912ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲಾವೆ (Laue) ಮತ್ತು ಅವನ ಸಹಾಯಕರಾದ ಫ್ರೀಡ್‌ರಿಕ್ (Friedrich) ಮತ್ತು ನಿಪ್ಪಿಂಗ್ (Knipping) ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದರಲ್ಲಿ ZnS ಹರಳಿನ ಮೂಲಕ X—ಕಿರಣಗಳು ಹಾದು ಹೋಗುವಂತೆಮಾಡಿ, ಹರಳಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದ X—ಕಿರಣಗಳ ಫೋಟೊವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಫೋಟೊವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೊಟ್ಟು (Spots) ಗಳಿದ್ದು ಅವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ವಿವರಗಳು ತಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಕೂಡಲೇ X—ಕಿರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಬ್ರಾಗ್‌ರವರು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಾದರು. ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಗಮನವನ್ನು ಹರಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಅವರು ಪೂರ್ಣಶಃ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಅವರ ಈ ಸಾಧನೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ವಿಭಾಗವಾದ X—ಕಿರಣ ಸ್ಫಟಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರಲು ದಾರಿಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಿತು.

ಮುಂದೆ ತಂದೆ, ಮಗ, ಇಬ್ಬರೂ X—ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ಮೊದಲೇ ಬೇರೊಂದು ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಹೆನ್ರಿಬ್ರಾಗ್ ತಯಾರಿಸಿದ್ದ X—ಕಿರಣ ರೋಹಿತಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸರಳ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಹಲವು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದರು. ಪ್ರಯೋಗದ ವಿವರಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬ್ರಾಗ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಹಾಗೂ ಖಚಿತವಾದ ಸಮರ್ಥನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದವು, ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಬ್ರಾಗ್ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಹರಳುಗಳ ರಚನಾವಿವರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. 1914ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕಾರಣ, ಇತರ ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಂತೆ ಬ್ರಾಗ್ ಕೂಡ, ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಯುದ್ಧ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದರು. ಯುದ್ಧ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡ ಅವರ ಮುಖ್ಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಶಬ್ದತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬೆಲ್ಜಿಯಂ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶತ್ರುಗಳು

ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದ ಜೊಡ್ಡ ಫಿರಂಗಿಗಳ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಖಚಿತವಾಗಿ ಗುರುತಿಸು ವುದಾಗಿತ್ತು.

ಯುದ್ಧ ಮುಗಿದ ಕೂಡಲೆ ಬ್ರಾಗ್ ಪುನಃ ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಈ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯನ್ನು ಬಂದು ಸೇರಿದ್ದ ಅನೇಕ ಕಿರಿಯ ಸಂಶೋಧಕರು ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಹರಳುಗಳ ರಚನಾವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ರಾಗ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಶೋಧಕ ತಂಡ ಹಲವು ಸಂಕೀರ್ಣ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ ೧೯೩೦ರ ವೇಳೆಗೆ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಗುಂಪಿನ ಖನಿಜಗಳ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಶದ ಪಡಿಸಿದರು. ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿದು ಇತರ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಗಳನ್ನೂ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಯಿತು. ತಾತ್ವಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳಾದರೋ ಮಹತ್ವ ಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದವು. ಕಾರಣ, ಈ ವಿವರಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಮಂಜಸವಾದ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ತಂದೆ ಹೆನ್ರಿಬಾಗ್ ರವರೂ ಸಹ ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕರೀತಿಯ ಹರಳುಗಳ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ, ಅದರಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳ (organic compounds) ರಚನೆಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅನೇಕ ಫಲದಾಯಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು. ಕಾರ್ಬನಿಕ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅವರು ಪಡೆದ ವಿವರಗಳೆಲ್ಲಾ ಮೊದಲೇ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ರೀತ್ಯಾ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದ್ದ ಈ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿದವು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಳು ಉತ್ತಮಗೊಂಡದ್ದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಹೊಸ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನಗಳೂ ತಂತ್ರಗಳೂ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದವು. ಬ್ರಾಗ್ ರವರ ಶ್ರದ್ಧೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಸಾಧನೆಗಳಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವ್ಯಾಪಕ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ X-ಕಿರಣ ಸ್ಫಟಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಅಣು ರಚನಾ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವಿಭಾಗ ವನ್ನು ಬಹುಮುಖವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು. ಹೊಸ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇತ್ತೀಚಿನ ಎರಡು ದಶಕ ಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳ (Biochemical molecules) ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಅವುಗಳ ರಚನೆ

ಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಈವರೆಗೂ ಸಾಧಿಸಿರುವ ಪ್ರಗತಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವುಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರುವುದೇ ಅಲ್ಲದೇ ಬಹಳ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ವಾಗಿಯೂ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 8 ವರ್ಷಗಳ ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲವಾಗಿ 1955ರಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಡೊರತಿ ಕ್ರೋಫುಟ್ ಹಾಡ್‌ಕಿನ್ (Dorothy Crowfoot Hodgkin) ರವರು ವಿಟಮಿನ್ B_{12} ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ 1912–13ರಲ್ಲಿ ತಂದೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರಾಗ್ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ X–ಕಿರಣ ಸ್ಫಟಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಭಾಗವಾಗಿ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಚನೆ, ಸ್ವರೂಪ, ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಬ್ರಾಗ್ ರವರ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಗೌರವ ಮತ್ತು ಮನ್ನಣೆಗಳು ದೊರೆತವು. ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ 1915ರಲ್ಲಿ ತಂದೆ ಮತ್ತು ಮಗ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಆ ವರ್ಷದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ದೊರಕಿತು. 1921ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಾಗ್ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಚುನಾಯಿತರಾದರು. 1941ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರಕಾರ ಅವರಿಗೆ ಸರ್ ಬಿರುದು ನೀಡಿ ಅವರನ್ನು ವಿಶೇಷರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗೌರವಿಸಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅವರನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗೌರವಿಸಿದವು.

ತಮ್ಮ ದೀರ್ಘ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ರಾಗ್ ಒಂದೆರಡು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿಯೂ ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಮುಖ್ಯಾಧಿಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ನೇಮಿತರಾಗಿ ತಮ್ಮ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. 1919 ರಿಂದ 1937 ರ ವರೆಗೆ ಮ್ಯಾನ್‌ಚೆಸ್ಟರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿ, ಅನಂತರ ಸುಮಾರು ಒಂದು ವರ್ಷಕಾಲ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಫಿಸಿಕಲ್ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ನಿರ್ವಾಹಕರಾಗಿದ್ದು, ಮುಂದಿನ 15 ವರ್ಷಕಾಲ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಷ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. 1954 ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನ ನಿರ್ವಾಹಕರಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಇಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರೂ ಕೂಡ ವಿಜ್ಞಾನವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನಾದರೂ ಹೊಂದಿರುವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದವರಲ್ಲಿ ಬ್ರಾಗ್ ಒಬ್ಬರಾಗಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರೌಢವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತ

ರಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಿಗಾಗಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬ್ರ್ಯಾಗ್‌ರವರು ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷಣಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಪ್ರೌಢ ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಬ್ರ್ಯಾಗ್ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ತಂದೆ, ಮಗ ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ ಬರೆದ 'X–rays and Crystal Structure' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ ಇಂದಿಗೂ ಒಂದು ಶಿಷ್ಟ ಗ್ರಂಥವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇವರ ಇತರ ಗ್ರಂಥಗಳಾದ 'The crystalline Structure' 'Electricity' ಮತ್ತು 'Atomic Structure of minerals' ಗಳೂ ಕೂಡ ಉತ್ತಮಗ್ರಂಥಗಳಾಗಿದ್ದು ಇಂದಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವುವು.

ಬ್ರ್ಯಾಗ್‌ರವರ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಯೆಂದರೆ, X-ಕಿರಣ ಸ್ಫಟಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ತಾತ್ವಿಕ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಅದು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಬೇರೆ ವಿಭಾಗವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಲು ಕಾರಣಕರ್ತ ರಾದದ್ದು. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯೆಂದರೆ 1912ರಲ್ಲಿ ಲಾವೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ. ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು X-ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದೆರಡು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದವು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಹೆನ್ರಿಬ್ರ್ಯಾಗ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಪ್ಪಾಗಿ ಭಾವಿಸಿದ್ದಂತೆ X-ಕಿರಣಗಳು ಕಣಗಳಲ್ಲ, ಅವೂ ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳು ಎಂಬಂಶ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ X–ಕಿರಣಗಳು ಹರಳಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ವಿವರ್ತನ ಹೊಂದಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಕಾಶತೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅಂಶ. ಅಲ್ಲದೆ ಲಾವೆ ಫೋಟೋವಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಬೊಟ್ಟು ಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ರಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಹರಳು ಒಂದು ರೀತಿಯ ತ್ರಿ–ವಿಮಿತಿ ವಿವರ್ತನಜಾಲದಂತೆ (Three–dimensional diffraction grating) ವರ್ತಿಸು ತ್ತದೆಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗಮನಿಸಿದ ಲಾವೆ, ಹರಳುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ X–ಕಿರಣಗಳ ವಿವರ್ತನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿವರಣೆಯೊಂದನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಆದರೆ ಈ ವಿವರಣೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಸಮಾಧಾನ ಕರವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಲಾವೆ ವಿವರಣೆ ಬೊಟ್ಟುಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಲಾವೆ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗಮನಿಸಿದ ಬ್ರ್ಯಾಗ್ ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಲೋಚಿಸಿ, ಹರಳುಗಳಿಂದ X—ಕಿರಣಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ವಿವರ್ತನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಬಹಳ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿವರಣೆ ಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ಅವರ ವಿವರಣೆಯ ಮೂಲಭಾವನೆಗಳು ಒಂದು ರೀತಿ

ಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳ ವಿವರ್ತನ ವಾದದ ಮೂಲಭಾವನೆಗಳನ್ನೇ ಹೋಲುವುವಾದರೂ, X—ಕಿರಣ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಫಲ ದಾಯಕವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾದವು.

X—ಕಿರಣಗಳು ಹರಳಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಹರಳು ಒಂದು ವಿಧವಾದ ತ್ರಿ–ವಿಮಿತಿ ಜಾಲಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ X—ಕಿರಣಗಳ ವಿವರ್ತನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆವಷ್ಟೆ. ಈ ತ್ರಿ–ವಿಮಿತಿ ಜಾಲಕ ಯಾವ ರೀತಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಹರಳಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು (ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳು) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ರೀತಿಯ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ರಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಹರಳಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮಾಂಗತೆ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಈ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣು ವಿನ್ಯಾಸಕ್ರಮದ ಕಾರಣ ಹರಳು ತ್ರಿ–ವಿಮಿತಿ ಜಾಲಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ (ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳ) ಈ ವಿನ್ಯಾಸ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ, ಪರಮಾಣುಗಳು ಪದರ ಪದರ ವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿರುವುದು, ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣು ವಿತರಣೆ ಕ್ರಮವುಳ್ಳ ಪದರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮತ್ತೊಂದಂಶವೆಂದರೆ ಹರಳಿನಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷ ಪರ ಮಾಣುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣು ವಿತರಣೆ ಕ್ರಮ ಗಳುಳ್ಳ ಹಲವಾರು ಪದರ ಸಮೂಹಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ.

X—ಕಿರಣಗಳು ಹರಳಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಅಥವಾ ಹರಳಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ, ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಈ ಪದರಗಳಿಂದ ಅವು ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತವೆ. X—ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗ ದೂರ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಫಲನ ಸಾಧ್ಯ. X—ಕಿರಣಗಳು ಹರಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣು ಪದರಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತವೆಂಬುದೇ ಬ್ರಾಗ್ ವಿವರಣೆಯ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲ ಭಾವನೆ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಮಾಣು ವಿತರಣ ಕ್ರಮ ವುಳ್ಳ ಪದರ ಸಮೂಹವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿ ನಲ್ಲಿ ಆಪಾತವಾಗಿರುವ X—ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದರದಿಂದಲೂ ಪ್ರತಿ ಫಲಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿಕೆ ಇದ್ದರೆ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತತೆ ಉಂಟಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪದರ ಸಮೂಹದ ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಪದರಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದ ಕಿರಣಗಳ ಪಥವ್ಯತ್ಯಾಸ $\lambda, 2\lambda$, $n\lambda$ ಇದ್ದರೆ (λ=X–ಕಿರಣದ

ತರಂಗ ದೂರ) ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ; ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆಪಾತ X—ಕಿರಣ ಪರಮಾಣು ಪದರದೊಂದಿಗೆ 'θ' ಕೋನದಷ್ಟು ಓರೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಪದರಗಳ ಅಂತರ 'd' ಇದ್ದರೆ, ಪ್ರತಿಫಲನ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ $2d \sin \theta = n\lambda$ ($n = 1,2,3$....ಇತ್ಯಾದಿ) ಆಗಿರಬೇಕು. ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬ್ರಾಗ್ ಸಮೀಕರಣವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿರುವ ಈ ಸಮೀಕರಣವೇ ಬ್ರಾಗ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ತಳಹದಿ. ಇದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹರಳುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ X ಕಿರಣ ವಿವರ್ತನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹಾಗೂ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

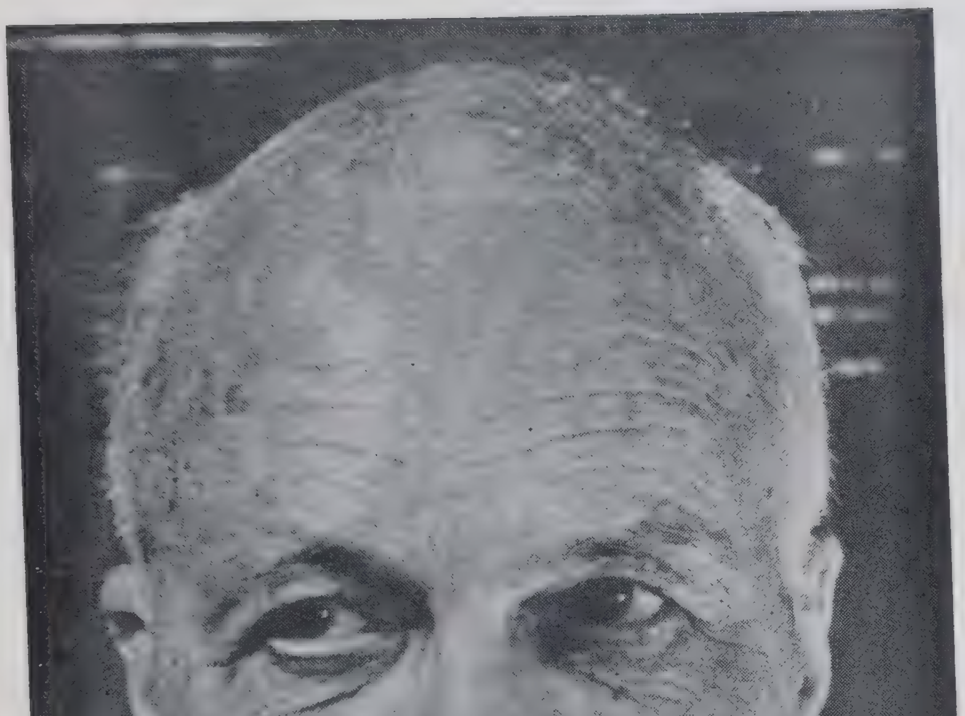
ಈ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವಾಗ ಹರಳುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ X—ಕಿರಣಗಳ ವಿವರ್ತನವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಬ್ರಾಗ್‌ರವರ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ವಾದವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಅದರ ಇತರ ಫಲದಾಯಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಅವರ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಹೊಳೆದವು. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಹರಳಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಮಾಣು ಪದರ ಸಮೂಹವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು, ಬ್ರಾಗ್ ಸಮೀಕರಣ ರೀತ್ಯಾ X—ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು X—ಕಿರಣ ರೋಹಿತಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಓರೆಕೋನ 'θ'ದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗ ದೂರದ ಏಕವರ್ಣೀಯ X—ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು 'θ' ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಬ್ರಾಗ್ ಸಮೀಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪದರ ಸಮೂಹದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ ಪದರಗಳ ಅಂತರ 'd' ಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಬಹುದು. ಹರಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ X—ಕಿರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರ ಸಮೂಹಗಳ ಮೇಲೆ ಆಪಾತವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರ ಸಮೂಹಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ 'd' ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಹರಳಿನ ಬಾಹ್ಯ ಸಮಾಂಗತೆ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅದು ಯಾವ ಹರಳು ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ವರ್ಗ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆತ 'd'ಬೆಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳು ಹರಳಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿನ್ಯಾಸ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಡಿಗೆಉಪ್ಪಿನ ಹರಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದು ಘನಾಕೃತಿ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಹರಳು ಎಂದು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಹರಳಿನ ಏಕಾಂಶಗೂಡೂ (unit cell) ಕೂಡ ಘನಾಕೃತಿರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಪರಮಾಣುಗುಂಪುಗಳು ಏಕಾಂಶಗೂಡಿನ ಮೂಲೆ

ಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಅಡಿಗೆಉಪ್ಪಿನ ಹರಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆತ '*d*' ಬೆಲೆಗಳೂ ಕೂಡ ಈ ರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿ ಅದೇ ರಚನೆಯನ್ನೇ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕಾಂಶ ಗೂಡುಗಳ ತ್ರಿ–ವಿಮಿತೀಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಜೋಡಣೆಯೇ ದೊಡ್ಡ ಹರಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಕಾರಣ, ಏಕಾಂಶ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿತರಣೆ ಹೇಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ ಹರಳಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ, ಮೇಲಿನ ವಿವರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹರಳಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪುನಃ ಅಡಿಗೆಉಪ್ಪಿನ ಹರಳನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಮೇಲಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಅದರ ಏಕಾಂಶಗೂಡಿನ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದು ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೀನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇವೆಯೋ ಅಥವಾ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಣುಗಳೇ ಇವೆಯೋ ಎಂಬುವನ್ನು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ ಖಚಿತ ಪಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ರಚನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಬೇಕಾದರೆ, '*d*' ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ ಸಾಲದು. ಬ್ರಾಗ್ ಸಮೀಕರಣ ರೀತ್ಯಾ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವ X–ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದೂ ಆವಶ್ಯಕ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ X–ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಪರಮಾಣು ಪದರದ ಏಕಮಾನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು X–ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಚದರಿಸುವ ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಚದುರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಕಣದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು (Z) ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರ ಸಮೂಹಗಳಿಂದ ಬ್ರಾಗ್ ಸಮೀಕರಣ ರೀತ್ಯಾ ಪ್ರತಿ ಫಲಿತವಾದ X-ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ, ಯಾವಪದರ ಸಮೂಹಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಯಾವ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚದರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ವಿವರಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಏಕಾಂಶಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳು ಯಾವ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಬ್ರಾಗ್ ರೋಹಿತ ಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ X–ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆಯನ್ನು ಅಳೆದು. '*d*' ಬೆಲೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ X–ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿದ ಬ್ರಾಗ್ ತಮ್ಮ ಈ ಭಾವನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ಹರಳಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿ



ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರಾಗ್
(1890 –1971)



ಬರ್ನಾರ್ಡೊ ಅಲ್ಬರ್ಟೊ ಹೌಸೆ
(1887—1971)

ಯಾದರು. ಹರಳಿನ ಏಕಾಂಶ ಗೂಡಿನ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದು ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೀನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರಬೇಕೇ ವಿನಹ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಣು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದರು. ಮುಂದೆ KCl, KI, KBr ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯೂ ಸಹ NaCl ಹರಳಿನ ರೀತಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು

ಅತಿ ಸರಳ ರಚನೆಯುಳ್ಳ NaCl, KCl ... ಇತ್ಯಾದಿ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಬ್ರಾಗ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬಿಡಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವೂ ಅಲ್ಲ, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಾಧ್ಯವೂ ಇಲ್ಲ. ಹರಳುಗಳ ರಚನಾವಿಶ್ಲೇಷಣ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಗಳು, ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಮಾರ್ಗಗಳು, ತಂತ್ರ ಕೌಶಲಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಸಾಧನಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಹರಳುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಹರಳು ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಶಾಸ್ತ್ರ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಅನೇಕ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಸರಿಯಾದ ತಳಹದಿ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರಾಗ್‌ರವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

— ಕೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್

ಪ್ರೊ. ಜೆ. ಡಿ. ಬರ್ನಾಲ್

ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಜೆ. ಡಿ. ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು ಕಳೆದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 15ರಂದು ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು. ಅವರಿಗೆ ಎಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾಗಿತ್ತು. ಅವರು ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರೂ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಡು ಮುಟ್ಟದ ಸೊಪ್ಪಿಲ್ಲ ಎಂಬಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಅಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದ ಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು. ಜಂಗಮ ವಿಶ್ವಕೋಶ ಎಂದು ಅನೇಕರಿಂದ ವರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು ತಾವು ಕೈ ಹಾಕಿದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಮುದ್ರೆ ಒತ್ತದೇ ಮುಂದೆ ಸರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಲಲ್ಲೆಗೂಸಾಗಿರುವ ಅಣು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ (molecular biology) ಅವರೇ ಮೂಲಪುರುಷರು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವದ ಉಗಮವನ್ನು ಕುರಿತು ಈಚೆಗೆ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬರೆದ ಈ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಾರವಾಣಿಯಿಂದ ಮಾತನಾಡಬಲ್ಲ

ಜಗತ್ತಿನ ಕೆಲವೇ ತಜ್ಞರಲ್ಲೊಬ್ಬರೆಂದು ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದ್ದರು. ಎರಡನೇ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧಸೇವೆ ಕೈಗೊಂಡ ಬರ್ನಾಲ್ ಬಾಂಬ್ ದಾಳಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ನಿಪುಣರೆಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರೇರಕವಾಗುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಸಮಾಜದ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು - ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತ ಕೂಲಂಕಷ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅವರ *Social Function of Science* ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವು ಇಂದು 'ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಜ್ಞಾನ' Science of Science ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿ ರುವ ಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತೆಂದು ಜಗತ್ತಿನ ಮಹಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲ ಶ್ಲಾಘಿಸಿದ್ದಾರೆ. (*Science in History*) ಎಂಬ ಅವರ ಉದ್ಗ್ರಂಥ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸಕಾರರ ಪಂಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೊಂದು ಗಣ್ಯಸ್ಥಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಸಾಧಿಸಿದುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಾಜಕೀಯ ದಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಯನಿರತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವೃತ್ತಿ ಸಾಂಘಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ವಿಶ್ವಶಾಂತಿ ಚಳವಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸಲು ಕಾಲವನ್ನೂ ಚೈತನ್ಯವನ್ನೂ ರೂಢಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಚಿಕ್ಕಂದಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ಮತೀಯ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದ ಬರ್ನಾಲ್ ಅನಂತರ ಮಾರ್ಕ್ಸ್‌ವಾದವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದರು. ಜೀವನದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಮಾರ್ಕ್ಸ್‌ವಾದಿಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದ ಅವರನ್ನು ರೆನೆಸಾನ್ಸ್‌ನ ವಿಚಾರವಾದ ಮತ್ತು ಮಾನವತಾವಾದಗಳ ಪ್ರವರ್ತಕರಾದ ಲಿಯೊನಾರ್ಡೊ, ಬೇಕನ್ ಮುಂತಾದವರ ಪರಂಪರೆಯ ನೈಜ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯೆಂದು ಪ್ರಾಜ್ಞರು ವರ್ಣಿಸಿ ದ್ದಾರೆ.

ಜಾನ್ ಡೆಸ್ಮಂಡ್ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು 1901ರ ಮೇ 10ರಂದು ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ಟಿಪೆರಾರಿ ಕೌಂಟಿಗೆ ಸೇರಿದ ನೆನಾಗ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದರು. ಅವರ ವಿದ್ಯಾ ಭ್ಯಾಸ ನಡೆದದ್ದು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ. ಹತ್ತು ವರ್ಷದವರಿದ್ದಾಗ ಅವರು ಸ್ಟೋನೀ ಹರ್ಸ್ಟ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಸೇರಿದರು. ಸಂಪ್ರದಾಯಬದ್ಧ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸು ತ್ತಿದ್ದ ಆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಆರನೆ ಇಯತ್ತೆಗೆ ಮೊದಲು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಿರ ದಿದ್ದ ಕಾರಣ, ಆ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಾಗಲೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ದಾಹ ಪಡೆದಿದ್ದ ಬರ್ನಾಲ್ ಆ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೆಡ್‌ಫರ್ಡ್ ಸ್ಕೂಲನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ವನ್ನು ಮುಗಿಸಿ 1914 ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜಿನ ಎಮ್ಯಾನ್ಯುಯಲ್ ಕಾಲೇಜನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಟ್ರೈಪಾಸ್ ಪೂರೈಸಿದರು. ಎಮ್ಯಾನ್ಯುಯಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಮೊದಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಬಂಧ ವನ್ನು ಬರೆದರು. ಅದು ಅವರಿಗೊಂದು ಬಹುಮಾನವನ್ನು ತಂದುಕೊಟ್ಟಿ ತಾದರೂ ಬಹಳ ದೀರ್ಘವಾಗಿದ್ದ ಕಾರಣ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ

ಬ್ರ್ಯಾಗ್‌ರವರು ಆ ಪ್ರಬಂಧದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತರಾಗಿ ಬರ್ನಾಲ್ ಅವರನ್ನು ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರನ್ನಾಗಿ ನೇಮಿಸಿಕೊಂಡರು.

1922 ರಲ್ಲಿ ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನನ್ನು ಸೇರಿದ ಬರ್ನಾಲ್ ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ನಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟ್ ಸ್ಫಟಿಕ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಒಂದೇ ಹರಳನ್ನು ಸುತ್ತಾ ತಿರುಗಿಸಿ ಪಡೆದ ಹಲವಾರು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಚಿತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಅವರದೇ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಅವರು ರೂಪಿಸಿದರು. ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಮೈಲಿಗಲ್ಲೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಸ್ಫಟಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಆದ್ಯ ಪ್ರವರ್ತಕರಾದ ಸರ್ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರ್ಯಾಗ್‌ರವರು "ಒಂದೊಂದೂ ಅನಿರ್ಣಾಯಕವೆನಿಸುವ ಹಲವಾರು ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮೂಲಕ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಸ್ಫಟಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದರು" ಎಂದು ಅವರನ್ನು ಕೊಂಡಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಜಟಿಲವಾದ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅಣುಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಪುರುಷರೆಂದು ಅವರನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಇದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ.

1927 ರಲ್ಲಿ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರನ್ನು ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನಾಗಿ ನೇಮಿಸಲಾಯಿತು. 1935 ರಲ್ಲಿ ಆ ಇಲಾಖೆಯ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರ ಹುದ್ದೆ ಅವರಿಗೆ ದೊರಕಿತು. ಅವರ ಇಲಾಖೆ ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಷ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರಿದ್ದುದು ಒಟ್ಟು ಹತ್ತು ವರ್ಷ ಕಾಲ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ನಡೆದುವು. ಆ ಅವಿಶ್ರಾಂತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದರು.

1937 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಲಂಡನ್ನಿನ ಬರ್ಕ್‌ಬೆಕ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ವಹಿಸಿಕೊಂಡವರು 26 ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ 1963 ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲೇ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೆನಿಸಿಕೊಂಡರು. 1968 ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದರು.

ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಡೇವಿ-ಫ್ಯಾರಡೆ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸು

ವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅವರೂ ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡ ತರುವಾಯ ಅವರು ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಅವರು ಆರಿಸಿಕೊಂಡದ್ದು ವಿಟಮಿನ್ ಡಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಬಳಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸ್ಟೀರಾಲ್‌ಗಳನ್ನು. ಅವುಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಗ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದ ಭಾವನೆಗಳು ತಪ್ಪೆಂದೂ ಆ ಭಾವನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದ್ದ ವಿಂಡಾಸ್-ವೀಲೆಂಡ್ ರಚನೆ ಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂದೂ ತೋರಿಸಿ, ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯು ತ್ತಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ತಂದು ಬಿಟ್ಟುದು ಅವರ ಒಂದು ಮಹತ್ಸಾಧನೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಸಲ್ಲಬೇಕಾಗಿತ್ತೆಂದು ಪ್ರಮುಖ ಫ್ರೆಂಚ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟರೆಂದು ಜೆ. ಜಿ. ಕ್ರೌದರ್‌ರವರು ಒಂದೆಡೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅದಾದ ತರುವಾಯ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು ವಿಟಮಿನ್ $ಬಿ_1$, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿದರು. ಪ್ರೋಟೀನೊಂದರ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದ ಕೀರ್ತಿ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರಿಗೆ ಸಲ್ಲು ತ್ತದೆ. 1933ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಪೆಪ್ಸಿನ್ ಹರಳುಗಳ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಅದಾದ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ಮೇಲೆ ಐ. ಫಾಂಕುಚೆನ್, ಪೆರೂಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಡಾರತಿ ಕ್ರೊಫುಟ್‌ಅವರೊಂದಿಗೆ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್, ಕೈಮೊಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು ಹಾಗೂ ತಂಬಾಕುಮಚ್ಚೆ ವೈರಸಿನ (tobacco mosaic virus) ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿದರು.

ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿ ನೀರಿನ ರಚನೆಯ ಕಡೆ ತಿರುಗಿತು. ಮಾಸ್ಕೊ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ ವಿಮಾನ ಕ್ಕಾಗಿ ಕಾದು ಕೂತಿರಬೇಕಾಗಿ ಬಂದು, ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯೊಬ್ಬರೊಡನೆ ಅವರು ನೀರಿನ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿದರಂತೆ. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಹೊರಬಿದ್ದ ಅವರ ಪ್ರಬಂಧವು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧ ಮತ್ತು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಅಮೂಲ್ಯ ವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿತೆಂದು ಅನೇಕ ತಜ್ಞರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸಿದ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅವರು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಸಿ ದ್ರವಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರ್ಕಾರವು ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದ ನಾಗರಿಕ ರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮಗಳ ಅಸಮರ್ಪಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಬರ್ನಾಲ್ ತಮ್ಮ ತೀವ್ರ ಅತೃಪ್ತಿಯನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದಾಗ, ಅಲ್ಲಿ ಹಾಜರಿದ್ದ ಗೃಹ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಮಂತ್ರಿ ಸರ್ ಜಾನ್ ಆಂಡರ್‌ಸನ್ ರವರು ಅವರ ಖಚಿತ ಜ್ಞಾನ, ವಿಚಾರ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಶ್ರದ್ಧೆಗಳಿಗೆ ಮನಸೋತು ಅವರ ನೆರವನ್ನು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯ ದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ವಾಗಿ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರ ಜೀವನದ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಜರ್ಮನರ ಬಾಂಬು ದಾಳಿಯನ್ನು ಅವರು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು. ಅದರ ಫಲಿತಾಂಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, 500 ಜರ್ಮನ್ ಬಾಂಬರುಗಳ ದಾಳಿಯಿಂದ ಒಂದು ನಗರದ ಮೇಲೆ ಆಗಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮ ಇಂತಿಷ್ಟೇ ಎಂದು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದರು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಅವರು ಕೊವೆಂಟ್ರಿ ಪಟ್ಟಣವನ್ನು ತಮ್ಮ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಅದೇ ನಗರ ಸುಮಾರು ಅಷ್ಟೇ ಜರ್ಮನ್ ಬಾಂಬರುಗಳ ದಾಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಯಿತು. ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರ ಲೆಕ್ಕಾ ಚಾರ ಅತ್ಯಂತ ಕರಾರುವಾಕಾಗಿದ್ದುದು ಆದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಂತು. ಯುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರು ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೇಷ್ಠ ತಜ್ಞರೆನಿಸಿಕೊಂಡರು; ಯುದ್ಧ ಸಂಬಂಧದ ಅನೇಕ ಹುದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಯುದ್ಧ ಮಂತ್ರಿಮಂಡಲದ ಆಹ್ವಾನದ ಮೇರೆಗೆ "ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ" ಎಂಬ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ಜೆ. ಜಿ. ಕ್ರೌದರ್‌ರವರು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪೈಕಿ ವಿಜಯ ಸಾಧನೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆರವು ಯಾರಿಂದ ದೊರೆಯಿತೆಂದು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅನೇಕರನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ ಎಲ್ಲರಿಂದಲೂ ಬಂದ ಹೆಸರು ಒಂದೇ: ಜೆ. ಡಿ. ಬರ್ನಾಲ್. ಇದರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಒಂದಂಶವೆಂದರೆ, ಈ ರೀತಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ನೀಡಿದವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬಿಬ್ಬರು ವಿನಾ ಎಲ್ಲರೂ ಬರ್ನಾಲನ ರಾಜಕೀಯ ವಿರೋಧಿಗಳೇ.

ಲೇಖನ ಕಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಹಸ್ತರಾದ ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಜೆ. ಬಿ. ಎಸ್. ಹಾಲ್ಡೇನ್, ಜೋಸೆಫ್ ನೀಡ್‌ಹ್ಯಾಮ್, ಲ್ಯಾನ್ಸ್‌ಲಾಟ್ ಹಾಗ್ಬೆನ್, ಜಾರ್ಜ್ ಗ್ಯಾಮೊ, ಫ್ರೆಡ್ ಹಾಯ್ಲ್, ಜೂಲಿಯನ್ ಹಕ್ಸ್ಲೀ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವರಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಜನರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸ್ನೇಹವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು ಇವರ ಪಂಕ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಗಣ್ಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. *Science in History*, *The Social Function of Science*, *Freedom of Necessity* (ಲೇಖನ ಸಂಕಲನ), *The world The Flesh and the Devil*, *Marx and Science*, *The Physical Basis of Life*, *Origin of Life*, *World Without War*, ಇವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು.

ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರು ಅನೇಕ ಗೌರವಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದರು. ಕೇವಲ 36 ವರ್ಷದವರಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಅವರು ಫೆಲೊ ಆಫ್ ದಿ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ (F R.S.) ಆಗಿ ಚುನಾಯಿತರಾದರು. 1940 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ರಾಯಲ್ ಮೆಡಲ್, 1945 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಅಮೆರಿಕದ ಮೆಡಲ್ ಆಫ್ ಫ್ರೀಡಮ್ ವಿತ್ ಪಾಮ್ಸ್,

1953 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಲೆನಿನ್ ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನ, 1959 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಗ್ರೋಟಿಯಸ್ ಮೆಡಲ್ – ಇವು ಅವರು ಗಳಿಸಿದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವು. ಹಂಬೋಲ್ಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಅವರಿಗೆ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ನೀಡಿ ಸನ್ಮಾನಿಸಿತು. ಪೋಲೆಂಡ್, ಹಂಗರಿ, ರುಮೇನಿಯ, ಬಲ್ಗೇರಿಯ, ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟ, ಜೆಕೊಸ್ಲೊವೇಕಿಯ, ನಾರ್ವೆ, ಜರ್ಮನಿ, ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಗಳು ಅವರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸದಸ್ಯತ್ವವನ್ನು ನೀಡಿದುವು. ಮಾಸ್ಕೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಅವರನ್ನು ಗೌರವ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೆಂದು ಕರೆದು ಮನ್ನಣೆ ನೀಡಿತ್ತು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಎಂದು ಗಣಿಸಲಾಗಿರುವ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಅವರಿಗೇಕೆ ದೊರಕಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಅನೇಕರು ಕೇಳುವುದುಂಟು. ಅದಕ್ಕೆ ಲಾರ್ಡ್ ಸಿ. ಪಿ. ಸ್ನೊ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.* ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರ ಮನಃಪ್ರವೃತ್ತಿಯ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರತೆಯೇ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಾಗ ಬಹುತೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೋರುವ ಜಿಗಟುತನ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ, ಪಟ್ಟು ಹಿಡಿಯುವ ಆ ಸ್ವಭಾವ ಅವರಿಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಅವರ ಸಹಜ ಪ್ರತಿಭೆಯು ಅವರಿಗೆ ಹಲವಾರು ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುತ್ತಿತ್ತು ಎಂದಿದ್ದಾರೆ. ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರ ಮರಣಾನಂತರ *New Scientist* ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಬರೆದ ಸ್ಮಾರಕ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಜೆ. ಜಿ. ಕ್ರೌದರ್‌ರವರು ಇದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಈ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ: "ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರತಿಭೆಯು ಇತರರ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಬೆಳಕು ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಅವರು ವಿಶಾಲವಾದ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದರೇ ವಿನಾ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವಾರು ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಪ್ರಧಾನ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಕಿದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನೂ ಬೆನ್ನುಹತ್ತಿ ಹೋಗುವುದರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್‌ರವರ ಕೈ ಕೆಳಗೆ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದಾಗ ಅವರಿಬ್ಬರಿಗೂ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗದಿದ್ದುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಒಂದು ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನೀಡಿ, ಅದು ಸರಿಯೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಒಂದು ಹರಕು ಮುರುಕು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ, ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಯಾರಿಗಾದರೂ ಒಪ್ಪಿಸಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರೇ ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸದಿದ್ದುದಕ್ಕಾಗಿ ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್‌ರವರು ಕೋಪದಿಂದ ಬೆಂಕಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರು."

---

*ಸ್ನೊ ರವರು ರಚಿಸಿರುವ ಬರ್ನಾಲ್‌ರವರ ವ್ಯಕ್ತಿಚಿತ್ರದ ಪೂರ್ಣ ಪಾಠದ ಭಾಷಾಂತರ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ.

ನ್ಯಾಯವಾಗಿ ಅವರ ಪಾಲಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಕೀರ್ತಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ತಮ್ಮ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಕೈತಪ್ಪಿ ಹೋದುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಎಂದೂ ಮರುಗಿದವರಲ್ಲ. ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಿಂದಲೇ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದು, ಅವರು ನೀಡಿದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಮುಂದುವರಿದು, ಆದರಿಂದ ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಅವರ ಅನೇಕ ಶಿಷ್ಯರೂ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೂ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬರ್ನಾಲ್ ರವರು ನಿಸ್ಸಂಕೋಚವಾಗಿ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಸಂತೋಷ ಸಂಭ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ವಿಟಮಿನ್ ಬಿ$_{12}$ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಅವರ ಶಿಷ್ಯೆ ಡಾರತಿ ಕ್ರೌಫುಟ್ ಹಾಡ್ಜ್‌ಕಿನ್ ಅವರಿಗೆ 1964 ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ದೊರೆತಾಗ ಬರ್ನಾಲ್ ರವರು *New Scientist* ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಶಿಷ್ಯೆಯ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನೂ ಮಹತ್ಸಾಧನೆಯನ್ನೂ ಮುಕ್ತ ಕಂಠ ದಿಂದಪ್ರಶಂಸೆ ಮಾಡಿ ಬರೆದಿರುವ ಲೇಖನ ಅವರ ಈ ಔದಾರ್ಯದ ದ್ಯೋತಕವಾಗಿದೆ.

—ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಬರ್ನಾರ್ಡೋ ಆಲ್ಬರ್ಟೋ ಹೌಸೆ

ಆರ್ಜಂಟೈನಾ ದೇಶದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನಿ (Physiologist) ಡಾ|| ಬರ್ನಾರ್ಡೋ ಆಲ್‌ಬರ್ಟೋ ಹೌಸೆಯವರು ಈ ವರ್ಷದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 21 ನೇ ತಾರೀಖು ತಮ್ಮ 84ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯೂನಾಸ್ ಐರ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಭಾಗದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು 1948ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಇವರು ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಚೋದಕ ಸ್ರಾವಗಳಿಗೂ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಇರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದರು.

ಹೌಸೆ, ಆರ್ಜಂಟೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಲಸೆಗಾರರ ಮಗ. ಚಿಕ್ಕಂದಿನಿಂದಲೂ ಪ್ರತಿಭಾಶಾಲಿಯಾದ ಇವರು ತಮ್ಮ 17 ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಬ್ಯೂನಸ್ ಐರ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ 1904 ರಲ್ಲಿ ಫಾರ್ಮಸಿಯಲ್ಲಿ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡರು. 1911 ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಎಂ. ಡಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ಹೌಸೆಯವರು ತಮ್ಮ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಅದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪಶುವೈದ್ಯ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕಳೆದರು.

ಹೌಸೆಯವರ ಸಂಶೋಧನಾಕ್ಷೇತ್ರ ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಪ್ರಚೋದಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರದ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ. 1908 ರಿಂದ ಇವರಿಗೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ.

1921ರಲ್ಲಿ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ದೊರಕಿತು. ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ತಲೆದೋರುವ ವ್ರಣದಿಂದಾಗಿ ಕುಬ್ಜತನ ಮತ್ತು ಅಗ್ರೋಮೆಗಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಬಹುದಿನದಿಂದ ಗೊತ್ತಿತ್ತು. ಅಗ್ರೋಮೆಗಲಿಯಿಂದ ನರಳುವವರು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗಕ್ಕೂ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಾರೆ. ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಕೋಶಗಳು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಥವರ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮಟ್ಟ ಎಂದಿನಂತಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗದ ಒಂದು ಕುರುಹು. ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯ ನಿಷ್ಯಂದವನ್ನು (ಸಾರ) ಚುಚ್ಚಿದರೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ರಕ್ತದ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಪಿಟ್ಯುಟರಿಗೂ ಸಕ್ಕರೆಯ ಚಯಾಪಚಯಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯ ಹಿಂಭಾಗವು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ಸುಲಿನ್ನಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಯಿತು. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿ (pancreas) ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಒಂದು ಚೋದಕ ವಸ್ತು. ಇನ್ಸುಲಿನ್ನಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಅಥವಾ ಉತ್ಪತ್ತಿ ನಿಂತುಹೋದರೆ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೌಸೆ ಇವೆರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ, ಅದುವರೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗದಿದ್ದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತರುವ ಗುರಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡರು.

ಹೌಸೆ ಮತ್ತು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಿದರು. ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಗಾದ ಪ್ರಾಣಿಯ ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಥವಾ ಅದರ ಆಯ್ದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ರಕ್ತದ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇತರ ಜೈವಿಕ ವ್ಯಾಪಾರಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆದೋರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ನಾಯಿಗಳು ಮತ್ತು ಬೂಫೋ ಮೆರಿನಾಸ ಎಂಬ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ದೊಡ್ಡಕಪ್ಪೆಗಳು ಇವರು ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರವಾಗಿ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಗ್ರಂಥಿ. ಇದು ತಲೆಯ ನಡುಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಮೆದುಳಿನ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಅತ್ಯಂತ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿರಬೇಕು. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ಕಾಲ ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿಡಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಬಹಳ ತೊಡಕಾಗಿದ್ದವು.

ಹೌಸೆಯುವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಹೊರಬಿದ್ದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು: ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಅದರ ಮುಂಭಾಗವನ್ನಾಗಲೀ ಕೊಯ್ದುಹಾಕಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅಥವಾ ಇನ್ಸುಲಿನ್ನಿನಂತೆ ರಕ್ತದ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವ ಅಭಿಕಾರಕಗಳಿಗೆ ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು (ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು) ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯ ಮುಂಭಾಗದಿಂದ ತೆಗೆದ ಸಾರವನ್ನು ಚುಚ್ಚಿದಾಗ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಅಳಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗದ ಚಿಹ್ನೆಯೇ ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಅಂದರೆ, ಇನ್ಸುಲಿನ್ ರಕ್ತದ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿದರೆ, ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಈ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾಗಿ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇಂಥ ಪ್ರಾಣಿಯ ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೆ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯ ಮುಂಭಾಗದ ನಿಷ್ಕಾಸವನ್ನು ಚುಚ್ಚಿದರೆ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗ ಎಂದಿನಂತೆ ತೀವ್ರವಾಗುವುದು. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಉಂಟು.

ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ನಾಯಿಗಳಿಗೂ ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿ ಮತ್ತು ಪಿಟ್ಯುಟರಿಗಳೆರಡನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ನಾಯಿಗಳಿಗೂ ಕೆಲವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. (1) ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನ ನಾಯಿಗಳು ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನ ನಾಯಿಗಳಿಗಿಂತ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಯಗಳು ಬೇಗ ಮಾಯುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಸೋಂಕು ಕೂಡ ಬಹಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. (2) ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮಟ್ಟ ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನ ನಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಉಪವಾಸವಿರುವಾಗ ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಗಳ ಗ್ಲೂಕೋಸಿನ ಮಟ್ಟ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ಮೇದೋಜೀರಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯ ಮುಂಭಾಗದ ನಿಷ್ಕಾಸ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗ ತಲೆದೋರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ನಿಷ್ಕಾಸ ಸಹಜ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಸಿಹಿಮೂತ್ರರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಯಿಂದ ಪಡೆದ ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ನಿಷ್ಕಾಸ ಅದೇ ಜಾತಿಯ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯಾಗಲೀ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯಾಗಲೀ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲದು. ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗಕ್ಕೂ ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯ ನಷ್ಟದಿಂದ ತಲೆದೋರುವ ರೋಗಕ್ಕೂ

ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆಗಳಿವೆ. ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯಿಂದಾಗುವ ರೋಗ ಯಕೃತ್ತನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಅಡ್ರಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬಹಳ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಚೋದಕ ವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೊಮಾಟೋಟ್ರೋಪಿನ್, ಅಡ್ರಿನೋ ಕಾರ್ಟಿಕೋ ಟ್ರೋಪಿನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಲಾಕ್ಟಿನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಗುಣವಿದೆ.

ಹೌಸೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯು ಶರ್ಕರಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ ವಾಯಿತು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯ ಹಿಂಭಾಗ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಹೌಸೆಯವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಪಿಟ್ಯುಟರಿಯ ಮುಂಭಾಗ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗಾಗಿ ದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಶರ್ಕರಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ, ವಿವಿಧ ಅಂತಃಸ್ರಾವ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಚೋದಕ ವಸ್ತು ಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಪರಸ್ಪರ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಹೊರಪಟ್ಟಿತಲ್ಲದೆ, ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ಉಂಟಾಗಲು ಇರುವ ನಾನಾ ಕಾರಣಗಳು ತಿಳಿದಂತಾಯಿತು.

ಹೌಸೆಯವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಂತಃಸ್ರಾವ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಫಾರ್ಮಕಾಲಜಿಯ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಹಾವು, ಜೇಡ ಮತ್ತು ಚೇಳುಗಳ ವಿಷಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮ ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ನಂಜಿನ ಪರಿಣಾಮ ಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲ ನಿರೋಧಕ ವಸೆ (antiserum) ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಿದ್ದರು.

ಹೌಸೆ ಕೆಲಕಾಲ ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಬಯಾಲಜಿ ಅಂಡ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪೆರಿಮೆಂಟಲ್ ಮೆಡಿಸಿನ್ ಎಂಬ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಅನೇಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ಗೌರವ ಪದವಿಯನ್ನಿತ್ತು ಗೌರವಿಸಿದವು. ಇವರು ನಾನಾ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಗೌರವ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು.

—ಎಚ್. ಎಸ್. ಶೇಷಾದ್ರಿ

ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ

ಕಿಣ್ವಗಳು, ಮೈಸೂರು ವಿ. ವಿ. ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಮಾಲೆ—174; ಲೇಖಕರು: ಡಾ. ಎಚ್. ಎಸ್. ಶೇಷಾದ್ರಿ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-6, 1970; ಪುಟಗಳು: vii + 61; ಬೆಲೆ: ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ: 25 ಪೈಸೆ, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: 37 ಪೈಸೆ.

ಅರವತ್ತೊಂದು ಪುಟಗಳ ಈ ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲೇ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಕಿಣ್ವಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಲೇಖಕರು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳ ವಿವಿಧ ಮುಖಗಳನ್ನು (aspects) ಲೇಖಕರು ಸರಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಓದುಗರಿಗೆ ಕಿಣ್ವಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಒಂದು ವಿಹಂಗಮ ನೋಟವನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲದು. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಕೊನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯ, "ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಅನುವಂಶೀಯತೆ", ಸಾಮಾನ್ಯ ಓದುಗರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿ ಆ ವಿಷಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಓದುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ಕೋಶಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಅಲೊಸ್ಟೆರಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದನ್ನು ಲೇಖಕರು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಕೈ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಕಿಣ್ವಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು (ಅಧ್ಯಾಯ ೮) ಗುರುತಿಸುವ ವಿಧಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ, X–ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ತ್ರಿಯಾಯಾಮ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಧಾನವು ಚಟುವಟಿಕೆ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ಈಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಕಿಣ್ವಗಳ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದರೆ ಪುಸ್ತಕದ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿತ್ತು.

ಈ ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಎನ್ನಬಹುದಾದಷ್ಟು ತಪ್ಪುಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಲೇಖಕರ ಲೇಖಣಿಯಿಂದ ಬಂದವು, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮುದ್ರಣಕಾರರ ಕೊಡುಗೆ. ಅಧ್ಯಾಯ ೫, ಪುಟ ೨೫ರಲ್ಲಿ ಈ ಹೇಳಿಕೆ ಇದೆ: "Km ನ ಮೌಲ್ಯವು ಅಧಿಕವಾದರೆ (ಅಂದರೆ ಕ್ರಿಯೆಯವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಧರ ಬೇಕಾಗುವುದು) ಕಿಣ್ವದ ವಾತ್ಸಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. Km ನ ಮೌಲ್ಯವು ಕಡಿಮೆ

ಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಧರಕ್ಕಿರುವ ವಾತ್ಸಲ್ಯ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ್ದೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ." ಇದು ತಿಳಿದ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ. ೨೬ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ "ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆದ ಕಾಲದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಫಲಿತಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದರೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ವಕ್ರರೇಖೆಯು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ." ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಧರ ಸಾಂದ್ರಣದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ೯ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ 1ನೇ ಚಿತ್ರದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಆ ಚಿತ್ರ ಎಲ್ಲೂ ಇಲ್ಲ! ೨೫ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ, 11ನೇ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾರಂಭ ವೇಗ ಮತ್ತು ಪರಮಾವಧಿ ವೇಗಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ (Symbols) ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರಿಸದೆ, ಆ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅರ್ಥವೇ ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿದೆ. ೨೩ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ, (1)ನೇ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ K ಗಳಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರಿಸಿಲ್ಲದಿರುವುದು ವಿಷಯ ತಿಳಿಯದವರಿಗೆ ತೊಡಕುಂಟುಮಾಡುವುದು. 39ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ 'hydrogen bonds' 'hydrogen lands' ಆಗಿದೆ! ಇವಲ್ಲದೆ, ಪ್ರಮಾದವಲ್ಲದ ದೋಷಗಳು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕವು ಇವೆ. ಲೇಖಕರೂ ಕರಡಚ್ಚು ತಿದ್ದುವವರೂ ಹೆಚ್ಚು ಮುತುವರ್ಜಿ ವಹಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಈ ತಪ್ಪುಗಳು ಇದ್ದರೂ ಈ ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಪುಸ್ತಕ ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಲೇಖಕರು ಕಠಿಣ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸರಳ ಆದರೆ ಖಚಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲರು. ಇವರ ಲೇಖಣಿಯಿಂದ ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆಗಳಲ್ಲದೆ ಇಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಬರಲಿ ಎಂಬುದು ವಿಮರ್ಶಕನ ಆಸೆ.

ಎಂ. ಎಸ್. ನರಸಿಂಗರಾವ್

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ ; ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು : ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-6, 1971; ಪುಟಗಳು : xii + 250; ಬೆಲೆ : ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 7-50, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ : 12-00

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ 1970ರ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ದಿವಸಗಳ ಕಾಲ, ಮೈಸೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಕಾಲೇಜುಗಳಿಂದ ಆರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಬರಹಗಾರರ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಶಿಬಿರವನ್ನು ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಕಲಾಪಗಳನ್ನು 'ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಬಿರದ ಉದ್ಘಾಟನಾ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ

ಶ್ರೀಮಾನ್ ಕೆ. ವಿ. ಪುಟ್ಟಪ್ಪ ಮೊದಲಾದವರು ಮಾಡಿದ ಭಾಷಣಗಳು, ಶಿಬಿರದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿ, ಡಾ. ಸಿ. ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸೈಯ್ಯಂಗಾರ್, ಡಾ. ಕೆ. ಶಿವರಾಮ ಕಾರಂತ ಮೊದಲಾದ ಆರು ಮಂದಿ ಆಹ್ವಾನಿತ ವಿದ್ವಾಂಸರುಗಳ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು 17 ಮಂದಿ ಭಾಗಿಗಳು ಮೊದಲೇ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಿದ್ದ, ಅನಂತರ ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಓದಿದ ಮೂರು ಅಧ್ಯಾಯಗಳು—ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಓದ ಬಹುದು. ಶಿಬಿರದ ಭಾಗಿಗಳ ಸಮೂಹ ಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಸಹ ಕಾಣಬಹುದು.

ಶಿಬಿರದ ನಿರ್ದೇಶಕರು ತಿಳಿಸಿರುವ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಭಾಗಿಯೂ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಒಂದು ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಬರೆದು ಕಳಿಸಿ ಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಕೋರ ಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಓದಲಾದ ಅಧ್ಯಾಯಗಳು ಉನ್ನತ ದರ್ಜೆಯು ವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಲೇಖಕರು ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹರೆನಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಅಧ್ಯಾಯಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬರೆಯಲಾದ ಲೇಖನಗಳಂತಿವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಇದರಿಂದ ಶಿಬಿರದ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಅಂತಹ ಭಂಗ ಉಂಟಾಗಲಿಲ್ಲ ವೆಂದು ಧಾರಳವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ನಿರ್ದೇಶಕರ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ (ಪು. 21), "ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ರಚನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ ಪಾರಿಭಾಷಕ ಶಬ್ದಗಳು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯಮ, ತತ್ತ್ವ, ವಾದ–ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಗೆ ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗೆ ತಕ್ಕ ಶಬ್ದಗುಚ್ಛಗಳು, ನುಡಿಗಟ್ಟುಗಳು, ಭಾಷೆ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಒಂದು ಶಿಷ್ಟ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ನೆರವಾಗುವುದು" ಶಿಬಿರದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಇದರ ಸಾಧನೆಗೆ ಹತ್ತಾರು ಶಿಬಿರಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾದರೂ ಈ ಪ್ರಥಮ ಶಿಬಿರವು ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಯೋಜನ ಕಾರಿ ಯಾಗಿಯೂ ನಡೆಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದುವುದರಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳ ಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲ, ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಜಾಯಮಾನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಬರೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕೊರತೆಯೇ ವಾಸ್ತವವಾದ ಅಡಚಣೆಯೆನ್ನುವುದು ನಿಜವಾದರೂ, ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಲಕ್ಷ್ಯ ಮಾಡುವಂತಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಏಕತೆ ತರುವುದರ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಒತ್ತಿಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಶಿಬಿರದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣ ರಾಯರೂ ಶ್ರೀ. ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾಯರೂ ತಮ್ಮ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ— "ಸಾಧ್ಯವಾದಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಬ್ದ ಕಿವಿಗೆ ಹಿತವಾಗಿದ್ದು, ಜನ್ಯ ಶಬ್ದ ಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಸುಗಮವಾಗುವಂತಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವೆನಿಸಿತು.

ಶಬ್ದದ ಅರ್ಥ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವುದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಮಾತು. ಅರ್ಥದ ಸೂಚನೆ ಶಬ್ದದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಅನೇಕವೇಳೆ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಶಬ್ದದ ಮೂಲವನ್ನು ಹಿಡಿದು ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಸಂಸ್ಕೃತ ಮೂಲ ಶಬ್ದಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಹೊಸಪದ ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾರ್ಗ. ಕಿವಿಗೆ ಹಿತವಾಗಿರುವುದಾದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಗಳನ್ನು ಬೆರಸಿದರೆ ತಪ್ಪಲ್ಲ" (ಪುಟ 25). ಈ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಶಿಬಿರದ ಕಾರ್ಯಾವಧಿಯಲ್ಲೇ ಜನ್ಮತಾಳಿದ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉದಹರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆಚರಣೆಗೆ ತರುವುದರಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಕಾಣಬಹುದೆಂಬುದು ವಿಮರ್ಶಕನ ಆಶಯ.

potential ಎಂಬ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ (ಅದು ಗುಣವಾಚಕವಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಎಂದು ನಿಗದಿ ಮಾಡಬೇಕು) ವಿಭವ ಎಂಬ ಪದ ಸೂಕ್ತವೆಂದು ಕಾಣಲಾಯಿತು. ಆದರೆ 'ವಿ'ಪ್ರತ್ಯಯವು ಅನೇಕವೇಳೆ ವಿರೋಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಗೊಂದಲವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ವಿಭವ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಭಾವೀ ಎಂದೇಕೆ ಹೇಳಬಾರದು ? potential energy ಎನ್ನುವುದು ಆಗ ಭಾವೀ ಶಕ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದವು ಕಿವಿಗೆ ಹಿತವಾಗಿರುವುದು ಹೇಗೋ ಹಾಗೆಯೇ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೂ ಸುಲಭವಾಗಿರಬೇಕಾದುದೂ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಾಗ್ಜೀವೇತಿಹಾಸಕಾರ (ಪುಟ 112), ಜಲಜನಕೇಂಗಾಲ (ಪುಟ 201) ಎಂಬ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ಚರಿತ್ರಕಾರ ಎಂದೇಕೆ ಹೇಳಬಾರದು ? ಎರಡನೆಯದು hydrocarbon ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಪದ. ಇದಕ್ಕೆ ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಪದವನ್ನು ಮೊದಲು ಹಾಕಿ kohlenwasserstoff ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಾವೂ ಕೂಡ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಎಂದೇಕೆ ಹೇಳಬಾರದು ? ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಪದಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವಾಗ, ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಾದರೂ ಅವುಗಳ ಸಮಾನಪದಗಳೇನೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಉಂಟೆಂಬುದು ವಿಮರ್ಶಕನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

organic compounds ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಡೆ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳೆಂದೂ (ಪು 245) ಇನ್ನೊಂದುಕಡೆ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ (ಪು 209) ಗಳೆಂದೂ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. organic ಎನ್ನುವ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದವು organism ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಬಂದದ್ದೇ ಹೊರತು organ ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಬರಲಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಮೇಲಿನ ಕನ್ನಡ ಸಮಾನ ಪದಗಳು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲವೆನ್ನಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ, organic ಎಂಬ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಎಂದೋ ತ್ಯಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಈಗ ಇರುವ ಮಹತ್ವ ಚಾರಿತ್ರಿಕವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ರೂಢಿ

ಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು. ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವಂತೆ, ನಾವೂ ಕೂಡ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಎಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲಕ ಎನ್ನಬಹುದು.

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಶಬ್ದಗಳು -lysis ಎಂದು ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ electrolysis ಎಂಬ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಎಂದು ಹೇಳಿ, electrolyte ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ (ಪು. 164). ಈ ಪದಗಳು ಪದೇ ಪದೇ ಬರುತ್ತವೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ electro–analysis ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೂ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಎಂದೇ ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೊಡಕನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು, —lysis ಬರುವ ಕಡೆ ವಿಭಜನೆ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭಜನೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭಾಜ್ಯಗಳು. ಜಲವಿಭಜನೆ (ಜಲವಿಭಜನೆ ಎಂದರೆ ಜಲದ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲವೆಂದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದು), ಹೀಗೇಕೆ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಾರದು? ಈ ರಚನಾಕ್ರಮದಲ್ಲಿ catalysis ಎಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. catalyst ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ವೇಗವರ್ಧಕ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ (ಪು. 169). ಇದಕ್ಕಿಂತ ಕ್ರಿಯಾಪವರ್ಧಕ ಎನ್ನುವುದು ಉತ್ತಮವೇನೋ ಎಂದು ವಿಮರ್ಶಕ ನಿಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಲಿಲ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ adsorb ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ (ಪು. 165). ಇದು absorb ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನ ಪದವೇ ಹೊರತು, adsorb ಎಂಬ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದು ಮೇಲ್ಮೈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾದ್ದರಿಂದ, ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಅಂಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಬರಬೇಕು. ಈ ಪದಗಳು ನಯವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ, ಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಗ್ರಹಣ ಮುಂತಾದ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಅದೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ dispersed substance ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಹರಡುವ ವಸ್ತು ಎಂದು ಹೇಳಿರುವಂತೆ (ಪು. 161), dispersion medium ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಹರಡಿರುವ ಮಾಧ್ಯಮ (ಅಥವಾ ವ್ಯಾಕರಣ ರೀತ್ಯಾ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಹರಡಿಕೆಯ ಮಾಧ್ಯಮ) ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಪುಟ 41ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಅಯಾನೀಭವನ ಎಂಬ ಶಬ್ದವು ಯಾವ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಪದ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಉಪಹಾರ ಮಂದಿರದ ಹೆಸರಿನಂತಿರುವುದರಿಂದ, ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲವೆನ್ನಬೇಕು. temperature ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಿದರೂ, ಒಂದೆಡೆ (ಪು. 208) ತಾಪ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಶಬ್ದವು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನೇ ಏಕೆ ರೂಢಿಗೆ ತರಬಾರದು?

ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ವಿಷಯವಲ್ಲಿ ಸೂತ್ರ

ಗಳೇನೋ ಸರ್ವಸಮ್ಮತವಾಗಿದ್ದರೂ, ಇತ್ಯರ್ಥಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಅಜಾಗರೂಕತೆಯನ್ನಾಗಲೀ ಅವಸರವನ್ನಾಗಲೀ ತೋರಬಾರದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಅದೃಷ್ಟವೇನೆಂದರೆ, ಕನ್ನಡದ ತಜ್ಞರು ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಹಟಮಾರಿತನವನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸದೆ ತೆರೆದ ಮನಸ್ಸುಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೀಮಾನ್ ಕೆ. ವಿ. ಪುಟ್ಟಪ್ಪನವರು ತಮ್ಮ ಉದ್ಘಾಟನಾ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕಶಬ್ದಗಳು ಮೊದಮೊದಲು ವಿನೂತನವಾಗಿ ಕಂಡರೂ, ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅವೆಲ್ಲಾ ನಮ್ಮವೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಶಿಬಿರದ ಉದ್ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಯೊಂದಿಗೆ ಶಬ್ದಗುಚ್ಛಗಳ ಮತ್ತು ನುಡಿಗಟ್ಟುಗಳ ಚರ್ಚೆಯೂ ಸೇರಿತ್ತು. ಅಂತಹ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆದುವೆಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಾಣಬರದಿರುವುದು ಒಂದು ಕೊರತೆ ಎಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಮೂದಲ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಗುಚ್ಛಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಮುಂದಿನ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಆಹ್ವಾನಿತರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ (general) ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ (ಅಥವಾ ಬದಲು), ಪದೇ ಪದೇ ಬರುವ ನುಡಿಗಟ್ಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ, 'ಜಾರ್ಗನ್' ಬಗ್ಗೆ, ತಾಂತ್ರಿಕ (technical) ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನ ಉಂಟು.

ಇನ್ನು ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಜಾಯಮಾನದ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಡಾ. ಸಿ. ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸೈಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು, "ಶಾಸ್ತ್ರವಿಷಯಗಳಲ್ಲಾದರೂ ಅರಿಸಮಾಸವನ್ನೂ ಕರ್ಮಣಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ದಯವಿಟ್ಟು ಅನುಮತಿ ಕೊಡಿ" ಎಂದು ಭಾಷಾ ಪಂಡಿತರುಗಳಿಗೆ ಮನವಿಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಸಕಾಲಿಕವಾಗಿದೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಧೈರ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವಂತಹುದಾಗಿದೆ. ಕರ್ಮಣಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಉಪಯೋಗವು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಲ್ಲೂ ಅಸಹ್ಯವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶ್ರೀ. ಕೆ. ಎಸ್. ನಿಸಾರ್ ಅಹಮದ್‌ರವರ ಮಧ್ಯಮ ಜೀವ ಕಲ್ಪದ ಸರೀಸೃಪಗಳು ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಾಕ್ಯವು ಅಂದವಾಗಿಲ್ಲವೆ ?—"ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೃತವಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಾಪಾಡಲ್ಪಟ್ಟವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಾರದು" (ಪು. 108). ಆದರೆ, ಅದೇ ಲೇಖಕರ ಮತ್ತೊಂದು ವಾಕ್ಯದ "ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವ ಕಲ್ಪದ ಶಿಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಈ ಶಿಲೆಗಳಿಗೂ ಹಿಂದಿನ ಶಿಲೆಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಂತೆ ಅನನುರೂಪ್ಯತೆ ಇದೆ" ಎಂಬ ವಾಕ್ಯವು ಕನ್ನಡದ ಜಾಯಮಾನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತಿಲ್ಲ. ಅರ್ಥ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕನ್ನಡದ ಜಾಯಮಾನವನ್ನು ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತರಲು ಕೆಲವು ನಿಯಮಗಳನ್ನು

ಪಾಲಿಸಬೇಕೆಂದು ಶಿಬಿರದ ನಿರ್ದೇಶಕರು ತಮ್ಮ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ (ಪು. 29). ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯಮಗಳು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಸಲಹೆಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರನ್ನು ಗಾಬರಿ ಗೊಳಿಸಬಾರದು. ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ಟೀಕಿಸುವುದರ ಬದಲು ರಚನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಲಹೆಗಳನ್ನೂ ಲೇಖನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಉಪದೇಶ ಮಾಡದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ನಿರ್ದೇಶಕರ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾಯರ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ವಾಕ್ಯ ಸಮೂಹಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಪ್ರಕಟಿತ ಲೇಖನಗಳಿಂದ ಆರಿಸ್ಪಟ್ಟವುಗಳೋ ಅಥವಾ ಸೃಷ್ಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟವುಗಳೋ ಎಂಬುದು ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಮೇಲು. ಪೀಠಿಕೆಯಿಲ್ಲದೇ ಸೀದಾ ಹೇಳಬೇಕು ಎಂಬ ನಿಯಮವನ್ನು ಅಕ್ಷರಶಃ ಪಾಲಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಿಂದಲೇ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಡಾ|| ಹಾ.ಬ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್ ರವರ "ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂತಾನ ರಕ್ಷಣೆ" ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ, "ಸಂತಾನ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ನಿಯಮವಾಗಿ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಂಡ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಮಾತು ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ" (ಪು.135) ಎಂಬ ವಾಕ್ಯವು ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಆಹ್ವಾನಿತರಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ಡಾ. ಎಸ್. ವರದರಾಜನ್‌ರವರು ತಪ್ಪುಗಳಿಲ್ಲದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಹೇಳಿ, ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ (ಪು 73). ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ಈ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಿಗೂ ಸೇರಿದ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ದೋಷಗಳು ವಿಮರ್ಶಕನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದವು ಎಂದು ವಿಷಾದಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದು ಅಕ್ಷಮ್ಯ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ತಿದ್ದುಪಾಡನ್ನು ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸದಿರುವುದು ಒಂದು ಕೊರತೆ. ಅದು ಹೇಗೇ ಇರಲಿ, "ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ"ವು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಿಗೂ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪಾಠ ಹೇಳಿಕೊಡುವವರಿಗೂ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಗ್ರಂಥವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದುದು ಸ್ತುತ್ಯರ್ಹವಾಗಿದೆ.

—ಕೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್

ಹಿರಿಯ ಕಿರಿಯ ಹಕ್ಕಿಗಳು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗೃಹ ಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥ ಮಾಲೆ - ೧೧; ಲೇಖಕರು: ಶಿವರಾಮ ಕಾರಂತ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-6, 1971; ಪುಟ: xx+129; ಬೆಲೆ: ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 3-00; ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 5-00.

ಪ್ರಕೃತಿ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಮೀರಿಸಬಲ್ಲ ಸುಂದರ ವಸ್ತು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಬೇರೊಂದಿಲ್ಲ. ಈ ಸೌಂದರ್ಯದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ, ವಿವಿಧ ಇಂಚರದ ನಯನ ಮೋಹಕ ಪಕ್ಷಿಕುಲ ಬಹಳವಾಗಿ ಸಹಾಯಕ. ಪಕ್ಷಿಗಳಿಲ್ಲದ ನಿಸರ್ಗ ನೀರಸ.

''ನಮ್ಮ ಧಾರ್ಮಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಗರುಡನಿಲ್ಲದ ವಿಷ್ಣು, ನವಿಲಿಲ್ಲದ ಷಣ್ಮುಖ ಬಹು ಅಸಹಾಯಕರು. ನಮ್ಮ ಪುರಾಣೇತಿಹಾಸಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ರಾಮಾಯಣದ ಜಟಾಯು, ಶಿಬಿ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯ ಪಾರಿವಾಳ ಮತ್ತು ಗಿಡಗ, ನಳ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯ ಹಂಸ ಇವೆಲ್ಲಾ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ.''

ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ, ವರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮೋಹಕ ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಕುಲವೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಮೀರಿಸಲಾರವು. ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಇವೇ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನುಳಿದು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾಣಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಪುಕ್ಕಗಳಿರುವುದು. ಪುಕ್ಕವೇ ಈ ಕುಲದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಪುಕ್ಕವಿದ್ದಲ್ಲಿ 'ಪಕ್ಷಿ'ಯೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಸುಲಭ.

ಪಕ್ಷಿಗಳ ಹಾರಾಟ ಶಕ್ತಿ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಹಾಗೂ ನಿಗೂಢ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಈಗ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ಹಾರಾಟದ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಮಾನವ ಹಾರಾಟದ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಹಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಇಳಿಯಲೂ, ಹಾಗೂ ಹಾರಾಡಲೂ ಶಕ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪುಕ್ಕಗಳೇರ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಕ್ಕಿಗಳಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಹಾರಲಾರವು.

ಜೀವ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಹಾರಾಟದಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವುಗಳನ್ನು ಮೀರಿಸಬಲ್ಲವು. ಶತ್ರುಗಳಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪೂರ್ವಿಕರು ಬಹುಶಃ ಹಿಂಗಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಓಡಲೂ ಸಣ್ಣ ಪೊದರುಗಳನ್ನು ಏರಿ ತಂಗಲೂ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿರಬೇಕು. ಮುಂದೆ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಏರಲೂ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಹಾರಿ ತೇಲುವಂತೆ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲೂ ಕಲಿತಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಅವುಗಳ ಒಳಾಂಗಗಳೂ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದಿ,

ದೇಹ ತೂಕವಿಲ್ಲದೆ ಹಗುರವಾಗುವಂತಹ ಮೂಳೆಗಳೂ ಮತ್ತು ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಭುಜ, ಕಶೇರು ಅಸ್ಥಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತಿಕುಹರಗಳ ಮೂಳೆ ಕಲೆತು ಹಗುರ ಹಾಗೂ ದೃಢವಾದ ದೇಹದ ಗೂಡಿನ ರಚನೆಯೂ ಆಗಿರಬೇಕು. ಪುಕ್ಕಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅವುಗಳ ಮಾರ್ಪಾಟನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ ಈಗಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿತು. ಹಲವು ಮಾತ್ರ ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆ ಹೊಂದದೆ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ನೆಲಪಕ್ಷಿಗಳಾಗಿಯೇ ಉಳಿದವು.

ಪಕ್ಷಿಕುಲದ ವಿಕಾಸ ಅವುಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಂದಲೇ ಅರಿತಿರುವುದು. ಇವುಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಯಾವುದೋ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸರಿಸೃಪ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು 15 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಹಿಂದೆಯೇ ಹಲವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರಬಹುದಾದರೂ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಆಧಾರ ದೊರೆತಿಲ್ಲವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲಾಗಿಲ್ಲ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು 1600 ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 800 ಪ್ರಭೇದಗಳ ಪೀಳಿಗೆ ಜೀವಂತವಿವೆ. 600 ಪೂರ್ಣ ನಶಿಸಿವೆ.

ಅತ್ಯಧಿಕ ವೃದ್ಧಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 16ಲಕ್ಷ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಈಗ 8650ಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿವೆ. ಆಗಾಗ್ಯೆ ಒಂದೆರಡು ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ತಿಳಿಯದಿರತಕ್ಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೆಲವೇ. ಬಹುಶಃ ಅವು ಸೇಕಡ ½ ಅಥವಾ 1 ಭಾಗವಿರಬಹುದು.

ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಬೆಳೆದು ನಶಿಸಲು ಸುಮಾರು 10ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಾನವ ಕುಲದ ಪ್ರಗತಿಯಾದಂತೆ ಅವುಗಳು ಶೀಘ್ರ ನಶಿಸಲುಪಕ್ರಮಿಸಿವೆ. ಮಾನವನ ಅಸ್ಥಿಯೊಡನೆ ಸೇರಿ ದೊರೆತಿರುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಪ್ರಗತಿಯೊಡನೆ 22ಪ್ರಭೇದ ದೂವೋ 11ಪ್ರಭೇದ ಆನೆ ಪಕ್ಷಿ ಮುಂತಾದ 160ರಷ್ಟು ಪ್ರಭೇದ ನಾಶವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಡೋಡೋ-ಲಾಬ್ರಡಾರ್ ಬಾತು, ಪ್ರಯಾಣಿಕ ಪಾರಿವಾಳ ಮುಂತಾದವು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಮಾನವನ ದುರಾಶೆ ಮತ್ತು ದೌರ್ಜನ್ಯಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿ ನಶಿಸಿರುವುವು.

ಮಾನವ ಕುಲ ವೃದ್ಧಿಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಭೂ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು ನಾಶವಾಗಿ ಅವುಗಳು ಬದುಕಿರುವುದೇ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಕೆಂಪು ತಲೆಯ ಬಾತು ಈಗಾಗಲೇ ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಹಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಅಳಿವು ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪಕ್ಷಿಗಳ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮರ, ಗಿಡ, ಪೊದರುಗಳ ನಾಶ, ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬಸಿಯಲೇರ್ಪಡಿಸುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಜೊತೆಗೆ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಬೆಳೆ

ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವಿಷಪೂರಿತ ಔಷಧಗಳು ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಮಾಂಸಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಟೆ ಹಲವು ಉತ್ತಮ ಜಾತಿಗಳ ನಾಶಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣವಾದದ್ದು. ಅಮೇರಿಕಾದ ಪ್ರಯಾಣಿಕ ಪಾರಿವಾಳದ ದುರಂತ ಕಥೆ ಮಾನವನ ದೌರ್ಜನ್ಯವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರುವ ಇಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಸಂಗ.

ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಇದರ ಕ್ರಮೇಣ ವೃದ್ಧಿ ಅನಿವಾರ್ಯ. ವೃದ್ಧಿಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಕಾಡು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗಿರುವ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲೇ ಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹೊಸದಾಗಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುವ ಅಥವಾ ಹಾಗೇ ಉಳಿದಿರುವ ಕಾಡು, ಸರೋವರ ಮುಂತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಅವು ವೃದ್ಧಿಯಾಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಹಲವೆಡೆ ಜನತೆಗೆ ಇದರ ಅರಿವಾಗಿ ಉಳಿದಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿ ರಕ್ಷಣಾಕ್ಷೇತ್ರಗಳೂ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಾಣಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾಕೇಂದ್ರಗಳೂ, ಪಕ್ಷಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಸರೋವರ ಮತ್ತು ದ್ವೀಪಗಳೂ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ. ಸಸ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಉಗ್ರ ವಿಷವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ, ಹಾಗೂ ನೀರು ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರ ಅಂಚಿನ ಪಕ್ಷಿಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಇಂತಹ ಪಕ್ಷಿಕುಲ ರಕ್ಷಣೆಯ ಆಶಾದಾಯಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಸಫಲವಾಗಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಬೇಕು. ಪಕ್ಷಿ ವಿಚಾರ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನೂ ಅರಿತಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೆ ಅವುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಅಗತ್ಯ ಅರ್ಥವಾಗುವುದು.

ಪರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹ ಸರಳ ಭಾಷೆಯ ಸಚಿತ್ರ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ವರ್ಣರಂಜಿತ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿದ್ದು, ಆಬಾಲವೃದ್ಧರೆಲ್ಲರ ಮನಸೆಳೆಯುವಂತಿರುತ್ತವೆ. ಲೈಫ್ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಅನೇಕ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಇಂತಹ ಆಕರ್ಷಣೀಯ ಉಪಯುಕ್ತ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೀ ಶಿವರಾಮ ಕಾರಂತರು ಅದೇ ಮಾದರಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಶ್ರೀ ಶಿವರಾಮ ಕಾರಂತರು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಚಿರಪರಿಚಿತರಾದ ಹಿರಿಯ ಸಾಹಿತಿ

ಗಳು. ಅವರ ಕಾದಂಬರಿಗಳೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃತಿಗಳೂ ಚಿರಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿ ಉಳಿಯುವಂತಹವು. ತಮ್ಮ 'ಹಿರಿಯ ಕಿರಿಯ ಹಕ್ಕಿಗಳು' ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಸರಳ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿಯ ಅವರ ವಿವರಣೆ ಕಥೆಯಂತೆ ಓದುಗರ ಮನಸೆಳೆಯುವಂತಿದೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ವಿವರಣೆ ಮನದಟ್ಟಾಗುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಸ್ಥಳೀಯ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಣರಂಜಿತ ಚಿತ್ರಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಬಹುಶಃ ಇದು ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಕೈ ಸೇರುವಂತೆ ಸುಲಭ ದರಕ್ಕೆ ಸಿಗುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸೇರಿಸಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ಓದಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ. ಗೃಹ ಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಜನೋಪಯುಕ್ತ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೊರಪಡಿಸಿದ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಅಭಿನಂದನೀಯರು. ಈ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಕೊಂಡು ಓದಲು ಅರ್ಹವಾದದ್ದು. ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನಾಗಿ ಅಥವಾ ವಿಮರ್ಶಾ ಕೃತಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪ್ರೌಢ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ಓದಲೇಬೇಕೆಂದು ಕಡ್ಡಾಯ ಕ್ರಮವೇರ್ಪಡಿಸುವುದೂ ಒಳಿತು.

ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಓದಿ ತಿಳಿದಷ್ಟೂ ಇಂದಿನ ಪಕ್ಷಿಕುಲದ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಮಾನವ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಈ ಸೌಂದರ್ಯದ ಕೊಡುಗೆ ದೊರಕಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

—ಜಿ. ವಿ. ಬಿ. ನಾಯ್ಡು

• ಭೌತ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ-26; ಲೇಖಕರು: ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮೂಲ: ಎ. ಜೆ. ಮೀ., ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ: ಕೆ. ಸುಬ್ಬಾಭಟ್ಟ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು 1971; ಪುಟ: 1098+29; ಬೆಲೆ: ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 25-00, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 35-00.

ಎ. ಜೆ. ಮೀರವರ 'ಭೌತ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ' ಸ್ನಾತಕವರ್ಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಬೋಧಕರಿಗೂ ಚಿರಪರಿಚಯದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ. 1934ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಬಾರಿ ಅಚ್ಚಾದ ಈ ಪುಸ್ತಕ, 1962ರಲ್ಲಿ ಆರನೆಯ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಮುದ್ರಣವಾಗಿ ಹೊರಬಿದ್ದಿತು. ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಭಾಷಾಂತರಿಸಿ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಸುಬ್ಬಾಭಟ್ಟರವರು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಮಹದುಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯು ಪೂರ್ಣ ಅರಿವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಹಲವು ವರ್ಷಗಳು ತಡೆದು ನೋಡಬೇಕಾದೀತು.

ನಿಜಕ್ಕೂ ಭಾಷಾಂತರಗಳಿಂದಲೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿ ಎಂದಿಗೂ ಸಾಧ್ಯ ವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭಾಷಾಂತರಕ್ಕೂ ಒಂದು ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವವಿದೆಯೆನ್ನು ವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

21 ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿವರಣೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು, ಹಾಗೂ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಪಟ್ಟಿ-ಇವುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ತಪ್ಪೋಲೆ ಏಳು ಪುಟಗಳಷ್ಟಿದೆ. ತಿದ್ದು ಪಡಿಯಾಗದ ಪದಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ತಪ್ಪೋಲೆಯೇ ಒಂದು ಅಧ್ಯಾಯದಷ್ಟು ಬೆಳೆದೀತು. ಗ್ರಂಥದ ಕರಡುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದುವುದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮುತು ವರ್ಜಿ ತೋರಿಸಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ಮುದ್ರಣ ತಪ್ಪುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷಿ ನಲ್ಲಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೂ ಕನ್ನಡದ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೂ ಅಜಗಜಾಂತರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವೇಕಿರಬೇಕು? ಮುದ್ರಣ ದೋಷಗಳಿಂದ ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಗ್ರಹಣ ಹಿಡಿದಂತಿದೆ. ಸುಮಾರು 1098 ಪುಟಗಳಿರುವ ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟವೇ! ಪ್ರಕಾಶಕರ ಅನುಮತಿ ಪಡೆದು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಬಹು ದಾಗಿತ್ತು.

ಇನ್ನು ಭಾಷಾಂತರದ ವಿಷಯ. ಭಾಷಾಂತರಕಾರರು ಹೇಳಿರುವ ಒಂದು ಮಾತನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪತಕ್ಕದ್ದೇ ಸರಿ. "ಎಲ್ಲ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನೂ ಭಾಷಾಂತರಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಲಭವೂ ಅಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟು ಸಾಧುವೂ ಅಲ್ಲ, ಅಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಲ್ಲ." ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದುವವರಿಗೆ ಈ ವಿಷಯ ಮನದಟ್ಟಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ನನಗಂತೂ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ! ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಪದವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿ ಅಥವಾ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದವನ್ನೇ ಬಳಸಲಿ. ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪತೆ ಯಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಒಂದು ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಪದವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ, ಮುಂದಿನ ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಪದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡ ಭಾಷಾಂತರವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಹಿತಕರವಲ್ಲ. ಪ್ರಯಾಸದಿಂದ ಹಲವು ಪದಗಳನ್ನು ಭಾಷಾಂತರಿಸಿ, ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳನ್ನು ತ್ಯಜಿಸುವುದು ಸರಿಯೇ? 28ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ 'ವಿರೇಚಕವಾಗಿರುವ' ಎಂದು ಪದಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ಮತ್ತೆ 29ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ 'ಎವ್ಯಾಕ್ಯುಯೇಟ್ ಮಾಡಿ' ಎಂದು ಬಳಸುವುದರ ಔಚಿತ್ಯವೇನು? 37ನೇ ಪುಟ ದಲ್ಲಿ 'ರೇಷಿಯೋ ಮಿತಿಗಳು' ಎಂದು ಅನುವಾದಕರು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು 'limiting ratio' ಗೆ ಅನುವಾದ. 'ratio'ಗೆ ಅನುಪಾತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಅನುವಾದಕರಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿದೆ. 65ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ e/m ಅನುಪಾತವೆಂದು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. 66ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ 'ಎನರ್ಜಿ' ಎಂದು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಕನ್ನಡ ಪದವಿಲ್ಲವೇ? ಚೈತನ್ಯ ಅಥವಾ 'ಶಕ್ತಿ' ಸಾಲದೇ? 'ಮ್ಯಾಸ್' ನ್ನು ಓದುವುದು ಕಷ್ಟ. ರಾಶಿ ಅಥವಾ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೆಂದು ಬರೆದರೆ ಸೂಕ್ತ

ವಾದೀತು. X–ರೆ ವರ್ಣಪಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ 'X–ಕಿರಣ ರೋಹಿತ' ವೆಂದು ತೋರುತ್ತಿವೆ. ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್ ಮೊಮೆಂಟಿಗೆ 'ಕಾಂತತ್ವದ ಆವೇಗ' ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. 'acceleration' ಗೆ 'ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು 'ವೇಗಾಧಿಕ್ಯ' ಎಂದು ಎರಡೂ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿವೆ. 'ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ'ವನ್ನೇ ಎಲ್ಲ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸಮಂಜಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 206ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯ ಶೀರ್ಷಿಕೆ 'ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ' ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಾದರೆ, ಅದೇ ಪಟ್ಟಿ 207ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ'ವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಥ ವೇನು ? Double dough nut ನ್ನು ಡಬಲ್ ಡಫ್ ನಟ್ ಎಂದು ಉಚ್ಚರಿಸಿದರೆ ಇದು ತಪ್ಪು. ಡಬಲ್ ಡೌ ನಟ್ ಎಂದಿರಬೇಕು. 19ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ವೇಗವರ್ಧನೆ (Catalyst) ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೋಧಿಸುವಾಗ Catalyst ಮತ್ತು Catalysis ಗೆ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳುವುದು ಪದ್ಧತಿಯಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಯೇ ಈ ರೀತಿ ತಪ್ಪು ಇರುವುದು ಸರ್ವಥಾ ಮಾನ್ಯವಲ್ಲ. 38ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ಸ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ H ಅದ ಮೇಲೆ Li ಇರಬೇಕೇ ಹೊರತು Si ಅಲ್ಲ. ಪುಸ್ತಕದ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಯ ಒತ್ತಿನ ಹಾವಳಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿದೆ. 149ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಆ್ಯಂಗ್ಯುಲರ್-ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಚ್ಚರಿಸುವುದು ?

269ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಉಷ್ಣ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ $\triangle H$ ಬೆಲೆಗಳು ಕಿ. ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಇದರ ಕೊರತೆ ಮೂಲಗ್ರಂಥದಲ್ಲೂ ಇದೆ. ನಿಜವಾಗಿ ಮೂಲಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ಚ್ಯುತಿ ಬರದಂತೆ ಭಾಷಾಂತರ ನಡೆದಿದೆ ! ಭೌತ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ವ ಹೆಚ್ಚು. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೇ ಬಿಡಿಸಬೇಕು. 277 ಪುಟದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಲೆಕ್ಕ ಹೀಗಿದೆ:

$-94-179-2+59-382$ ಕಿ ಕ್ಯಾ. ಇದು ತಪ್ಪು.

$-94-170-2\times 59=-382$ ಕಿ ಕ್ಯಾ. ಆಗಬೇಕು. ಅನಿಲ ನಿಯತಾಂಕದ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ $R=8.3$ ಜೌಲುಗಳು/ಪ್ರತಿ ಡಿಗ್ರಿ/ಪ್ರತಿ ಮೋಲು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಡಿಗ್ರಿ/ಪ್ರತಿ ಮೋಲು ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಜೌಲುಗಳು/ಡಿಗ್ರಿ/ಮೋಲು ಎಂದರೆ ಸಾಕು.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅನುವಾದಕರು ನಿಜಕ್ಕೂ ಗೊಂದಲದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದಿದ್ದಾರೆ. ಯಾವ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕೆಂಬ ಅಂತ್ಯ ನಿರ್ಧಾರವಿಲ್ಲದೇ ಓದುಗರನ್ನು ಪೇಚಿಗೆ ಸಿಲುಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. 'ಪರಮಾಣವಿಕ' ವೋ ಅಥವಾ 'ಪಾರಮಾಣಿಕವೋ' ಇದರ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯಿಲ್ಲ. 376ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ relative ದೂರ ಎಂದಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷ ದೂರವೆಂದು ಬಳಸಲು ಏನು ಅಡ್ಡಿ ? ಡ್ಯೂಲಾಂಗ್ ಮತ್ತು ಪೆಟಿಟರ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ Specific

heat ಗೆ 'ಸಾಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣ' ಎಂದು ಭಾಷಾಂತರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು 'ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ' ವಾಗಬೇಕು.

ಅನುವಾದ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಬಳಸಿರುವ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಅನುವಾದಕರು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕನ್ನಡದ ಜಾಯಮಾನಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. 'ಇದು' ಮತ್ತು 'ಈ' ಗಳ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ಹಲವು ವಾಕ್ಯಗಳ ಅರ್ಥವೇ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಓದಿ ನೋಡಿ: "ಇದರ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ವಾಂಟಂ ನಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಇದು ವಿವರಿಸುವುದು. ಪರಿವರ್ತನಾಪರಂಪರೆಯು ಒಂದನೆಯ ಹಂತದಿಂದ ಮಾತ್ರ ವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗುವುದು. ಇದು ಮೂರು ಕಣಗಳ ಸಂಘಟನೆಯಿಂದಾಗಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ, ಎರಡು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪಾತ್ರೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವದ ಮೇಲೆ ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದು ಆಗುವುದು."

ನ್ಯೂನತೆಗಳಿಷ್ಟಿದ್ದರೂ, ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಡಿಗ್ರಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ 'ಭೌತ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ' ಹೊರಬಿದ್ದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅನುವಾದಕರಿಗೂ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಗೂ ಓದುಗರು ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿರಬೇಕು.

—ಎಂ. ಎ. ಸೇತೂರಾವ್

ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿ, ಸಂಪುಟ ೧ (ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು); ಲೇಖಕರು: ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-6. 1971; ಪುಟ: xx + 240, ಬೆಲೆ: ರೂ. 30-00.

ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥಗಳ ಮುದ್ರಣವು ಕ್ರಿ.ಶ. 1817ರಿಂದ ಮೊದಲಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ 40 ಸಾವಿರಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು ಗ್ರಂಥಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಇವುಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕಳೆದ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಕಲೆಹಾಕುತ್ತಲಿದೆ. ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹಲವು ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಬೃಹತ್ ಯೋಜನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಪ್ರಥಮ ಸಂಪುಟವು ಇದೀಗ ಹೊರಬಂದಿದೆ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದುದು.

ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯ ಮಹತ್ವ

ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯೆಂದೊಡನೆ 'ಅದೊಂದು ಕೆಟಲಾಗು; ಅದರಲ್ಲೇನು ಮಹಾ' ಎಂಬ ಅವಜ್ಞೆಯ ಭಾವನೆಯು ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾವಂತರಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಇದೆ. ಅದರ ಮಹತ್ವ, ಉಪಯುಕ್ತತೆಗಳನ್ನೂ ಅದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಇರುವ ತೊಂದರೆ ಪರಿಶ್ರಮಗಳನ್ನೂ ಮೊದಲಿಗೆ ನಿವೇದಿಸಬೇಕು. ಜ್ಞಾನಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ

ಸಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿನ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಇದುವರೆಗೆ ಏನೇನು ವಾಚನ ಸಾಮಗ್ರಿ ಹೊರಬಂದಿದೆ ಯೆಂಬುದನ್ನು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಅರಿತರೆ ಮುಂದಿನ ಕಾರ್ಯವು ಸುಲಭವಾಗುವುದು. ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಇದುವೆ ತಳಹದಿ. ಇಂಥ ವಾಚನಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಅದು ಜ್ಞಾನಭಂಡಾರದ ಬೀಗದಕೈ. ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದು ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ದೊರೆಯುವ ಪುಸ್ತಕ, ಪತ್ರಿಕಾ ಲೇಖನಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಾಙ್ಮಯದರ್ಶಿಕೆಗಳನ್ನು (Subject bibliographies) ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗಂತೂ ಇದು ಅತ್ಯವಶ್ಯ.

ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಕುತೂಹಲಿಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕಟವಾದ ಎಲ್ಲ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯಿಂದ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದು ಪುಸ್ತಕದ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯಬಹುದು, ಎನ್ನುವಿರ? ಇಲ್ಲ, ಅಂಗಡಿಕಾರನು ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡುವನು. ಆ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ವಾಙ್ಮಯ ಸೂಚಿಗಳೇ ನಿಮಗೆ ಆಧಾರ.

ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಯೋಜನವೆಂದರೆ, ಈಗಾಗಲೇ ಯಾರಾದರೂ ಒಂದು ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿದ್ದರೆ/ಅನುವಾದ ಮಾಡಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೊಬ್ಬನು ಅದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುವ ಅಪವ್ಯಯವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದೇ ವಿಷಯದ ಕುರಿತು ಬರೆಯಬೇಕೆಂದರೂ ಆತ ಈ ಮುಂಚಿನದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ತನ್ನದನ್ನು ನವೀಕರಿಸುತ್ತಾನೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಬೇರೊಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೆಳಸುತ್ತಾನೆ. ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ಬರೆದ ಕೃತಿಗಳ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ ಕಳೆದ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕಾಳಿದಾಸ ಮೊದಲಾದವರ ನಾಟಕಗಳ ಎರಡು ಮೂರು ಅನುವಾದಗಳು ಸಿದ್ಧವಾದುವು. ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ವಾಗ್ಭಟನ ಅಷ್ಟಾಂಗ ಹೃದಯದ ಎರಡು ಅನುವಾದಗಳ ಉಲ್ಲೇಖವಿದ್ದು ಅದರ ಕಾರಣವು, ಒಬ್ಬರ ಅನುವಾದ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ತಿಳಿಯದಿದ್ದುದೇ ಆಗಿರಬಹುದು.

ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯೆಂದರೆ ಬರಿ ಪುಸ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಕರು, ಪ್ರಕಟನ ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಅನುವಾದವಿದ್ದರೆ ಮೂಲಕೃತಿಯ ವಿವರಗಳು, ಜೊತೆಗೆ ಒಂದೆರಡು ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಆ ಪುಸ್ತಕದ ಸಾರವೂ ಇರುವುದು. ಸಾಹಿತ್ಯೇತಿಹಾಸವನ್ನೊ, ಯಾರೊಬ್ಬ ಲೇಖಕರ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನೊ ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಈ ವಿವರಣೆಗಳಿಂದ ತುಂಬಾ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅಪಾರವಾದ ಗ್ರಂಥ ನಿರ್ಮಿತಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದೂವರೆ ಸಾವಿರ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ ಎಂಬ ಅಂಶಗಳು ಗಮನಕ್ಕೆ

ಬಂದುದೇ ಈ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯ ಯೋಜನೆಯುಂಟಾಗಿ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಚಾರ ಸಾಹಿತ್ಯವಾಗಲೀ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಬರವಣಿಗೆಯಾಗಲೀ ಇಲ್ಲ, ಪ್ರಗತಿಪರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಚನಕ್ಕಂತೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವೇ ಇಲ್ಲ—ಎನ್ನುವವರ ಕಣ್ಣು ತೆರೆಯಿಸಲು ಇದು ಅಂಜನವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಲೇಖನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವವರಿಗೆ ಇದು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಮೂಡಿಸಬಲ್ಲುದು. ಆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೆ ಕಲಿಸುವುದಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಬ್ದ ಸಂಪತ್ತು, ನಿರೂಪಣೆ ವಿಧಾನ—ಇವು ಲಭ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಈ ಸೂಚಿಯು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಂಥಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿ, ಅಚ್ಚಿಗೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸುವುದು ತುಂಬ ಪರಿಶ್ರಮದ ಕೆಲಸ ಎಂದೆವು. ಯಾವೊಂದು ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿ 4–5 ಸಾವಿರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕಗಳು ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ, ಸಹಾಯಕ ಸಂಶೋಧಕರು ಹಳೆಯ ಪುಸ್ತಕಭಂಡಾರಗಳನ್ನೂ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗ್ರಂಥ ಸಂಗ್ರಹ ಗಳನ್ನೂ ಅರಸಿಕೊಂಡು ಊರೂರಿಗೆ ಅಲೆದಾಡಿ, ಪುಸ್ತಕದ ವಿವಿಧ ಅಂಶ ಗಳನ್ನು ನಮೂದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಕೊನೆಗೊಮ್ಮೆ ನಾಲ್ವತ್ತು ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟಿಕೆ ಗಳನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸಿದುದು ಶ್ರಮಸಾಧ್ಯವಲ್ಲವೆ ಇನ್ನೇನು? ಎಲ್ಲ ಸಾಮಗ್ರಿ ಒಂದೆಡೆ ಕಲೆತ ಮೇಲೆ ವಿಷಯವಾರು ವಿಂಗಡನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ವಿವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಕೊಡುವುದೂ ವಿಶೇಷ ದಕ್ಷತೆಯ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.

ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚ

ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯ ಪುಟಗಳನ್ನು ತಿರುವುತ್ತ ಹೋದಂತೆ, ಕನ್ನಡ ಲೇಖಕರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಸಾಹಸವನ್ನು ಕೈಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆಂದು ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ವಕೋಶಗಳಿವೆ, ಎಲ್ಲ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ವಿಷಯ ವೈವಿಧ್ಯವೂ ಬೆರಗು ಗೊಳಿಸುವಂತಹದು. ಅಣಿಲೆಕಾಯಿ, ಅರಿಸಿನ, ತುಳಸೀಗಿಡ—ಮುಂತಾದ ನಿಸರ್ಗ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗೆಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳಿವೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೀನನ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ ದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಯಿಲ್ ಎಂಜಿನ್ ಅಥವಾ ಮೋಟಾರು ನಡೆಸುವುದು ಹೇಗೆ— ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಜೊತೆಗೆ ಆಸವಾರಿಷ್ಟದ ವಿವರಣೆಯೂ ಇದೆ. ಮಲೇರಿಯಾ, ಮಾರಿಕಾ, ಪ್ಲೇಗು —ಎಂಬ ಪರಿಚಿತ ರೋಗಗಳಲ್ಲದೆ ಈಚಿನ 'ಡಯಾಬೆಟಿಸ್' 'ಹೃದಯಾಘಾತ'ಗಳ ಬಗೆಗೂ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಗದತಂತ್ರ, ತೂವನ್ನಿಲಾವ, ಮೆಂಡೆಲಿಸಂ, ಶ್ಲೀಪದ—ಇವುಗಳ ಹೆಸರನ್ನಾದರೂ ಕೇಳಿದವರು ಅದೆಷ್ಟು ಜನ? ಇವು ಒಂದೊಂದರ ಮೇಲೂ ಕನ್ನಡ ಲೇಖಕರು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೊರತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇತ್ತ

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಾಹಿತ್ಯ ಜೀವನಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತ ತಾತ್ವಿಕ ವಿವೇಚನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದವರಿದ್ದಾರೆ. 'ನೀನೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗು' ಎಂದು ಓರ್ವ ಲೇಖಕರು ಕರೆಯಿತ್ತುದಾದರೆ, ಇನ್ನೊಬ್ಬರು 'ನೀವೆಷ್ಟು ಬುದ್ಧಿವಂತರು' ಎಂದು ಕೆಣಕಿದ್ದಾರೆ. 1956ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಚಂದ್ರಲೋಕ ಯಾತ್ರೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯಿತು. ಅದರ ಮರುವರ್ಷವೆ ಚಂದ್ರಯಾನದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧತೆ, ಅದರ ಎಡರು ತೊಡರುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಉದುಪಿಯ ಲೇಖಕರೊಬ್ಬರು ಹೊರತಂದರು. 'ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್' ಕೂಡ ಕನ್ನಡ ಲೇಖಕರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿದೆ. ಒಬ್ಬ ಲೇಖಕರು 'ಜೀವದಾತ ಸೂರ್ಯ'ನನ್ನು ಬಣ್ಣಿಸಿದರೆ ಮಗುದೊಬ್ಬರು 'ಸೂರ್ಯನೆಡೆಗೆ ಹಾರೋಣ ಬನ್ನಿ' ಎನ್ನುವ ಧೈರ್ಯ ತೋರಿದ್ದಾರೆ! ಬೇರೆ ಹಲವು ಲೇಖಕರ 'ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಅಣುಜೀವಿಗಳು'—ಇವನ್ನು ಕಂಡು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 'ಉಪಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು' ಇರುವುವೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕ್ರಿಮಿಗಳು 'ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಅಗೋಚರ ಶತ್ರುಗಳು' ಎಂಬುದಾಗಿ ಎಚ್ಚರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 'ನಮ್ಮ ಖಾಸ ಬಂಗಲೆಯ ಸ್ನೇಹಿತರು' ಯಾರೆಂಬುದು ಗೊತ್ತೆ! ಅವರ ರಸಮಯ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಲೇಖಕರೊಬ್ಬರು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಆರೋಗ್ಯ ಅಥವಾ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಮಹತ್ವ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆಂದು 'ಬೇನಿಗರ ಲಘು ಚಿಂತಾಮಣಿ'ಯೇ ನಮಗೆ ಲಭ್ಯವಿದೆ. 'ತಿಂಬುಂಬುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಣದೋಷ'ವನ್ನು ಹೇಳಿ 'ಕುಟ್ಟಿದ ಅಕ್ಕಿ, ಬೀಸಿದ ಹಿಟ್ಟು' ಇವು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಜೀವಸತ್ವದಿಂದ ಕೂಡಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ 'ಊಟ ಬಲ್ಲವನಿಗೆ ರೋಗವಿಲ್ಲ' ಎಂಬ ಗಾದೆಯನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳಿವೆ. ಓರ್ವ ಲೇಖಕನಿಗೆ ಗಾಂಧೀಜಿ ಡಾಕ್ಟರರಾಗಿ ತೋರಿದ್ದಾರೆ. 'ಕೆಂಪಮ್ಮನ ಮಗು'ವಿನ ಆರೈಕೆಯ ರೀತಿನೀತಿ–ತಿಳಿದರೆ ನಮ್ಮ ಮಗುವಿನದೂ ತಿಳಿದಂತೆಯೇ ಅಲ್ಲವೆ? 'ಪ್ರಸವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬ್ರಾಂದಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೆಡುಕಿನ' ಮೇಲೆಯೂ ನಮ್ಮ ಲೇಖಕರು ಲಕ್ಷ್ಯ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಶಾಸ್ತ್ರವು ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದಷ್ಟೇ ಪ್ರಾಚೀನವಾದುದು. ಓರ್ವ ಕೃಷಿ ಲೇಖಕರು 'ಸಾಮೂಹಿಕ ಬೇಸಾಯ–ಒಕ್ಕಲಿಗರ ಸ್ವರ್ಗ'ವೆಂದು ನಂಬಿದಂತಿದೆ. ಉತ್ತಮ 'ಪೀಕಿಗಾಗಿ ಪೀಕಲಾಟ' ಯಾವ ರೀತಿ ಇರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 'ಬಿತ್ತದೆ ಬೆಳೆದ ಇಲಿಹಾಳ ಬೊಮ್ಮಯ್ಯ–ಅರ್ಥಾತ್ ಒಕ್ಕಲುತನದ ಗುಟ್ಟು'! ಈ ಪುಸ್ತಕವು ರಂಜಕ ಬೋಧಕವಾಗಿಯೇ ಇರಲು ಸಾಕು. ನಾಗಭೂಷಣ ಘನಮಠದಾರ್ಯರೆಂಬ ಸ್ವಾಮಿಗಳು ರೈತ ಜನರ ಕಲ್ಯಾಣದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 'ಕೃಷಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರದೀಪಿಕೆ'ಯನ್ನು ಬರೆದರಲ್ಲದೆ

ಅದರಲ್ಲಿ ಮನವೆಂಬ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹರಗಿ ಸುಜ್ಞಾನ ಭಕ್ತಿಯ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಿತ್ತಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಉಪದೇಶಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಜ್ಞಾನವು ನಮ್ಮ ಲೇಖಕ ಬಾಂಧವರಿಗೆ ವಿನೋದವೂ ಆಹುದು! 'ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನೋದ' 'ಶ್ರೀಕೃಷ್ಣ ಗಣಿತ ಕ್ರೀಡಾವಿನೋದ ಪಾರಿಜಾತ' 'ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳೊಡನೆ ವಿನೋದ'–ಇವು ಕೆಲವು ನಿದರ್ಶನಗಳಾಗಿವೆ. ಮುಂದೆ ಪುಟ ತಿರುವುತ್ತ ನಡೆದರೆ, ಅನೇಕ ಯಂತ್ರವಿಷಯಕವಾದ ಹಾಗೂ ಉದ್ಯಮಗಳ ಕೈಪಿಡಿಗಳಿವೆ. 'ಕರ್ನಾಟಕದ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪ'ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದುದಲ್ಲದೆ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ 'ಯುರೇನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚುವ ರೀತಿಗೆ ಸರಕಾರದವರು ಕೊಡುವ ಬಹುಮಾನ'ಗಳೇನೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ವಿಶ್ವದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾಲನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಏಳೆಂಟು ಪುಸ್ತಕಗಳಿವೆ. ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳ ಬರಿ ಹೆಸರನ್ನು ಓದುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ರೋಮಾಂಚನವೇಳುತ್ತದೆ. ನೂರಾರು ಸಂಶೋಧನಗಳ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನೇ ನಮ್ಮೆದುರು ಇರಿಸಿದಂತೆ ಭಾವನೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ.

ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಇತಿಹಾಸ

ಈ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿಯ ಗ್ರಂಥ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚು ಆದರಿಸಿ, ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಆರಂಭ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸವನ್ನು ರೇಖಾ–ರೂಪವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂದರೆ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ, ಭೌತ, ಜೈವಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವುದಕ್ಕೆಂದು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು 1830ನೆಯ ದಶಕದಿಂದಲೇ ರಚಿತವಾಗತೊಡಗಿದ್ದುವು. ಇಂದಿಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಬಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಚ. ವಾಸುದೇವಯ್ಯ, ಆರ್. ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್ಯ, ರಾ. ಹ. ದೇಶಪಾಂಡೆ ಇವರು ಕೂಡ ಪರಿಶ್ರಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದಿನ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಖ್ಯಾತನಾಮ ಲೇಖಕರು ಮತ್ತು ಪಂಡಿತರು ಸಹ ಇದೊಂದು ಪವಿತ್ರವಾದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸೇವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಿ ತಮ್ಮ ಇತರ ಪ್ರೌಢ ಗ್ರಂಥರಚನೆಯ ಜೊತೆಗೇ ವಿಜ್ಞಾನಾದಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದರು.

ಎರಡನೆಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಪ್ರಾಚೀನ ಸಂಸ್ಕೃತ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕೆನ್ನುವ ಆಗಿನ ಲೇಖಕರ ಮನೋಭಾವ. ಭಾರತೀಯ ಪರಂಪರೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ, ಜ್ಯೋತಿಷ ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ.* ಆ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಸರಾಂತ ಭಾಸ್ಕರ, ವಾಗ್ಭಟ ಮುಂತಾದವರ

* ಈ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಅವೆರಡೇ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲಿನ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಒಟ್ಟಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇವೆ (೧೪೯೯ : ೮೧೭).

ಸಂಸ್ಕೃತ ಕೃತಿಗಳು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಇತ್ತ ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಗೆ ಮಿಶನರಿಗಳು ಪೇಶೀಯ ಕ್ರೈಸ್ತರ ಜ್ಞಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಜನರಂಜಿತವಾದ ಪತ್ರಗಳು 'ಪ್ರೈಸ್ ಪೇಪರ್ಸ್' ಇ ಮಾಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಕ್ಕ ಹೊತ್ತಗೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸತೊಡಗಿದರು. 'ಗ್ರಹಣ ಗಳೆಂದರೇನು?' 'ಬಾಲಚುಕ್ಕಿಗಳು' ಇತ್ಯಾದಿ.

ಇದಿಷ್ಟು 19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಾತಾಯಿತು. ನಿಜವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬರವಣಿಗೆಯು 20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ದಶಕದಿಂದ ಮೊದಲಾಯಿತೆನ್ನ ಬಹುದು. ಅದರ ಶ್ರೇಯಸ್ಸಿನ ಬಹುಪಾಲು ಬೆಳ್ಳಾವೆ ವೆಂಕಟನಾರಣಪ್ಪನವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಜನತೆಯ ಏಳ್ಗೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಚಯ ಅವಶ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಮನಗಂಡು, ಆ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಅವರು ಸಂಘಟಿತ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು. 'ಕರ್ಣಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಚಾರಿಣೀ ಸಮಿತಿ'ಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ಇತರ ಲೇಖಕರ ನೆರವಿನಿಂದ 'ವಿಜ್ಞಾನೋಪನ್ಯಾಸಗಳು' ಎಂಬ ಮಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಥಮ ಕನ್ನಡ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಅವರೇ ಹೊರತಂದರು. ಹೀಗೆ, ಹೊಸಗನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಕೊಟ್ಟ ಅವರನ್ನು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನ ಪಿತಾಮಹರೆಂದು ತಿಳಿಯುವಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಂತರವಿಲ್ಲ.

ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ 'ಸಾಯನ್ಸ್' ಪದವೀಧರ ರಾದ ಕನ್ನಡಿಗರ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥ ರಚನೆ ವಿಸ್ತಾರ ಗೊಂಡಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯು ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಿಂದ ಬಂದುದಾದರೂ ಕನ್ನಡದ ಜಾಯಮಾನಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ರೀತಿಯಿಂದ ಬರೆದ ಲೇಖಕರು ಬಹು ಜನರಿದ್ದಾರೆಂಬುದು ಅಭಿಮಾನಾಸ್ಪದವಾಗಿದೆ. ಅಂತೂ ಇಂದಿನ ತಲೆ ಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಎರಡು ನೂರು ಜನ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರ ಹೆಸರನ್ನು ನೆನೆಯಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನುಪಮ ಕಾರ್ಯವನ್ನೆಸಗಿ ಈಚೆಗೆ ತೀರಿಕೊಂಡ ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರು ವೆಂಕಟನಾರಣಪ್ಪನವರ ವಿಜ್ಞಾನಸೇವೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಆನವಟ್ಟಿ ರಾಮರಾವ, ಪದ್ಮನಾಭ ಶೆಣೈ, ಆಳ್ವಾರಯ್ಯಂಗಾರ್, ಜಿ. ಶ್ರೀ. ಕುಲ ಕರ್ಣಿ, ಎಂ. ಆರ್. ಪುಲ್ಯ ಮುಂತಾದವರು ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಶ್ರಮಿತ ಪುಸ್ತಕ ಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ, ದಾಮೋದರ ಬಾಳಿಗಾ, ಯು. ಆರ್. ಆಚಾರ್ಯ, ವಿಠ್ಠಲ ಶೆಣೈ, ಬಿ. ವಿ. ಸುಬ್ಬರಾಯಪ್ಪ ಮೊದಲಾದವರು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿ ಸಲು ವಿಶೇಷ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಕೆ. ಎಸ್. ಸವಣೂರ, ಜಿ. ಹನುಮಂತ ರಾವ್ ಮುಂತಾದವರು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಾತ್ವಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿವೇಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಸಮಸ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚವನ್ನೆ ತೆರೆದು ತೋರಿದ ಕಾರಂತರ ಹಿರಿಯ ಸಾಧನೆ ಸುಪರಿಚಿತವಾದದ್ದು. ಇತ್ತ ಡಾ. ಶಿ. ಹಲಸೀಕರರು ಆಯುರ್ವೇದದ ಪ್ರಸಾರಕರಾದರೆ, ಅನುಪಮಾ ನಿರಂಜನರು ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯ ದೀಪಿಕೆಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತರ್‌ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿಯ ಸಿ. ಎಸ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸಯ್ಯಂಗಾರರು ಗಣಿತ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಯಾದ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಭರದಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಖಗೋಳ, ಭೌತ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಮುಖಗಳನ್ನು ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣ ರಾವ್, ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್, ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್, ರಾಜಶೇಖರ ಭೂಸನೂರಮಠ ಮುಂತಾದವರು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಪ್ರಗತಿಯ ದ್ಯೋತಕವಾಗಿದೆ.

ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ 'ಆರೋಗ್ಯ ವಿದ್ಯೆ'ಯ ಮೇಲಿನ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಂಡಾಗ, ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮವರು ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವ ಕೊಟ್ಟದ್ದಾರೆಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ 'ವೈದ್ಯಸಿಂಧು ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ'ಯು ಎಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಆರಂಭವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ 41ನೆಯ ಪ್ರಕಟನೆಯು 1915ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತಂತೆ. ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಗೋಷ್ಠಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನ ದೊರೆತದ್ದು ತಾಲೂಕಿನ ಸ್ಥಳವಾದ ಹರಪನಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ (1947). ಜಿಲ್ಲಾ ಪಟ್ಟದ ಸಮ್ಮೇಳನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಗೋಷ್ಠಿಗಳು ನಡೆದದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ (ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ: 1946). ಸವಣೂರಿನಂತಹ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಂಧೀ ನಿಸರ್ಗ ಚಿಕಿತ್ಸಾಶ್ರಮವಿದ್ದಿತಲ್ಲದೆ ಆ ಮೂಲಕ ಗ್ರಂಥ ಪ್ರಕಟನೆಯೂ ನಡೆಯಿತು.

ಇದಿಷ್ಟು ಹಿಡಿಯ ಮಾತಾಯಿತು. ಕನ್ನಡ ಲೇಖಕರು ಇದುವರೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿರದಿದ್ದ ವಿಷಯಗಳು ಹಲವಿವೆ! ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿಸುವಂತೆ ಬರೆಯುತ್ತಿರುವ ಗ್ಯಾಮೊ-ಇವನ ಒಂದೇ ಕೃತಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬಂದಿದೆಯಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ಅವನ ಅನ್ಯ ಗ್ರಂಥಗಳು ಹಾಗೂ ಜಗಜಿತ್ ಸಿಂಗ್ ಮುಂತಾದವರ ಕೃತಿಗಳು ಹೀಗೆಯೇ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರಬೇಕು. ಹವೆ, ನೀರುಗಳ ಮಾಲಿನ್ಯ (pollution)ದ ವಿಚಾರವು ಈಚೆಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಚುರವಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಲೇಖಕರು ಕನ್ನಡ ವಾಚಕರಿಗಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಡುವರೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸೋಣ. ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆ ತರಲು, ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ, Science News Year Book ಮಾದರಿಯ ಒಂದು ವಾರ್ಷಿಕ ಸಂಪುಟವೂ ಅವಶ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ.*

*'ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ' ಪತ್ರಿಕೆಯೇ ವರುಷದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮೀಸಲಿರಿಸಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಶಬ್ದ ಕೋಶ

ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಕೊರತೆ ಎಂದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಕವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್-ಕನ್ನಡ ಶಬ್ದಕೋಶವಿಲ್ಲದುದು. 'ವಿಜ್ಞಾನ ಶಬ್ದಾವಳಿ' ಎಂಬ ಕೃತಿಯೇನೊ ಇದೆ. ಅದರಂತೆ ಗಣಿತ, ಸಸ್ಯ, ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಒಂದೆರಡು ನಿಘಂಟುಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಸಮಸ್ತ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳಿಗಾಗಿ, ವ್ಯಾಪಕವೂ ಪ್ರಾಮಾಣ್ಯವೂ ಆದ ಒಂದು ಕೋಶದ ರಚನೆ ಆಗಬೇಕಿದೆ. ಅದರಿಂದ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದಕ್ಕೂ ವಿಶೇಷ ಸಹಾಯ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. Geometry- ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇಂದು ಜ್ಯಾಮಿತಿ, ರೇಖಾಗಣಿತ, ಭೂಮಿತಿ- ಎಂಬ ಮೂರು ಪದಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಒಂದೇ ಪದ ಇದ್ದುದಾದರೆ ಕಲಿಯುವರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತುಂಬ ಅನುಕೂಲವಲ್ಲವೆ? ಇದಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನ, ವ್ಯಾಸಂಗಗಳು ಈ ಭರದಿಂದ ಮುನ್ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ, ಈ ಶಬ್ದಕೋಶವು ಅದೆಷ್ಟೊಂದು ನೆರವಾಗುವುದು! ಕನ್ನಡ ಪ್ರತಿರೂಪಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನವರು ತುಂಬ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂಥ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳು ಹಲವನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ವ್ಯಾಪಕವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೋಶವನ್ನು ಬೇಗ ಹೊರತಂದುದಾದರೆ, ಅದು ಅಮೂಲ್ಯ ಹಾಗೂ ಶಾಶ್ವತ ಕೊಡುಗೆ—ಎನಿಸುವುದು.

೨

ಇನ್ನೀಗ ಈ ಸಂಕಲನದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಮೊದಲಿಗೆ ಮುನ್ನುಡಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿ, ಹಾಗೂ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರಾಸ್ತಾವಿಕ ಮಾತುಗಳು ಬಂದಿವೆ. ಅನಂತರ, ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥೋದ್ಯಮದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯುತ್ತ, ಇದುವರೆಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬಂದ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್. ಡಿ. ಬಾರ್ನೆಟ್ ಸಂಪಾದಿತ 'ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಮ್ಯೂಸಿಯಮ್ ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಕ್ಯಾಟಲಾಗ್' ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿನದು. ಕ್ರಿ. ಶ. 1817ರಿಂದ 1908 ರ ವರೆಗಿನ ಬಹುತರ ಎಲ್ಲ ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಈ ಸೂಚಿಯು ಅಪೂರ್ವವೂ ಪ್ರಾಮಾಣ್ಯವೂ ಆದುದು) ಆ ಮುಂದೆ ಪ್ರತಿ ಪುಸ್ತಕದ ವಿವರಗಳನ್ನೂ, ಅನುಬಂಧಗಳನ್ನೂ ಯಾವ ರೀತಿ ಅಣಿಗೊಳಿಸಲಾಯಿತೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಣೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕಲೆ ಹಾಕಿ, ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ, ಸಂಪಾದಿಸುವಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟ ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಮಿತವಾಗಿಯೆ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪಾದಕರು ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಹೇಳಿದ ಕೆಲವೊಂದು

ಮಾತುಗಳು ಮನನೀಯವಾಗಿವೆ. ಮುದ್ರಣ ವಿನ್ಯಾಸವು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದು, ಆ ದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವವರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿದ್ದಾರೆ. ಮೈಸೂರ ಕಡೆಯ ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಲೇಖನ ಗ್ರಂಥವೊಂದು ಮದ್ರಾಸದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿ ಬಳ್ಳಾರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತೆಂದು ಅವರು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿದ್ದರಲ್ಲಿ ಸಾಹಿತ್ಯಕ ಭಾವೈಕ್ಯದ ಬೀಜಾಂಕುರವಿದೆ. ಹಿಂದಿನವರ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡುತ್ತ, ಆ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಅವರು ತೋರಿದ ಶ್ರದ್ಧೆ, ನಿರೂಪಣಾ ವಿಧಾನಗಳು ಅನುಕರಣೀಯ—ಎಂದಿದ್ದಾರೆ. ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನಿರಿಸಿ ಕೊಂಡು, ಅಲ್ಪಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿಯೆ ತೃಪ್ತಿಪಡುವ ಇಂದಿನ ಪಠ್ಯಲೇಖನದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಸೂಚನೆ ಮನ್ನಣೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಇಪ್ಪತ್ತು ಪುಟಗಳ ಈ ದೀರ್ಘ ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತಪ್ಪು ಹೇಳಿಕೆ ಗಳಿವೆ. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ರಾಮತತ್ತ್ವ ಪ್ರಕಾಶ ಪ್ರೆಸ್ ಮುಂಬಯಿ ನಗರದಲ್ಲಿಲ್ಲ, ಬೆಳಗಾಂವಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಬಳ್ಳಾರಿಯಲ್ಲಿ 1835 ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಪ್ರಕಟವಾದ 'ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದ ಲಿಪಿ ತೆಲುಗಿನದಲ್ಲ; ಕನ್ನಡದ್ದೇ. 'ಗೋವಿಂದ ಪೈ ವಾಙ್ಮಯ ದರ್ಶನ'ವು 'ದೀವಿಗೆ' ಸಂಪುಟದ ಭಾಗ ವೇನಲ್ಲ. ಅದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದೆ. 'ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರಭಾವ ಕನ್ನಡದ ಮೇಲೆ ಬಂಗಾಳಿ ಮೂಲಕ ಆಯಿತು' ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆ ಕಾದಂಬರೀ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕಷ್ಟೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತಹದು.

ಇದುವರೆಗೆ ಪ್ರಕಟವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಸೆಲ್ ಮಿಶನ್ನಿನವರು 1858ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ '...ಬದ್ಧಿಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು' ಮೊದಲಿನದು ಎಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕವೆಂದು ಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆಯೆ ಸಂಕೋಚವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೊಂದು ಗಣಿತ ಪುಸ್ತಕವೆಂದು ಗಣಿಸಿದರೂ 1858ಕ್ಕೆ ಒಂದು ವರ್ಷ ಮೊದಲು ಇದೇ ಪುಸ್ತಕದ ಉಲ್ಲೇಖವು ಬಾರ್ನೆಟ್ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ, 1858ರ ಈ ಪ್ರಕಟನೆಯು ಎರಡನೇ ಆವೃತ್ತಿ ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಪೂರ್ವ ಪ್ರಕಟನೆಯ ಇನ್ನು 3–4 ಪುಸ್ತಕಗಳೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. 1836 ರಲ್ಲಿ ಮುಂಬಯಿ ಸರಕಾರದ ಪರವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಈಲಿಯಟ್ 'ಗಣಿತ ಪುಸ್ತಕ—ಪೂರ್ಣಾಂಕ' ಎಂಬ ಪಠ್ಯವನ್ನು ಬಳ್ಳಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಚ್ಚಿನಿಂದ ಮುದ್ರಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. (ಆಧಾರ: Report of the Native Education Society, Bombay. 1837-38) ಕಿ.ಶ. 1841ರ ಸುಮಾರಿಗೆ 'ಬಾಲಶಿಕ್ಷೆ—ಅಂಶ ಲೆಖ್ಖ ಸಂಕಲಿತ, ನಕ ಲಿಕ, ಗುಣಕ, ಭಾಗಹರಣ ಸಹಾ' ಎಂಬ ಪಠ್ಯವನ್ನು ಅಂದಿನ ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದವರು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. (ಆಧಾರ: ಮಂಗಳೂರು ಸಮಾಚಾರ ಪತ್ರಿಕೆ 1843). 1846ರಲ್ಲಿ ರೆವರೆಂಡ್ ಬಿ. ಎಚ್. ರೈಸ್ (ಬಿ. ಎಲ್. ರೈಸರ ತಂದೆ) 'ಗಣಿತವಿದ್ಯವು' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದನು. (ಆಕರ: ಬಾರ್ನೆಟ್

ಸೂಚಿ). ಇತ್ತ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಿ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಿಗಳು ಅನುವಾದಿಸಿದ 'ವೈದ್ಯಶತಶ್ಲೋಕೀ' ಕೃತಿಯು (1876) 'ಹಳೆಯದು' ಎಂಬುದಾಗಿ ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದೇ ಲೇಖಕರ 'ಆಯುರ್ವೇದ ಸಂಗ್ರಹ'ವು 1869ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದಿದೆ.

ವಿಷಯ ವಿಭಾಗ ಕ್ರಮ

ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯಲ್ಲಿಯ ಗ್ರಂಥಗಳು 'ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ'ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವುಗಳೆಂದು ಹೇಳಿ, ಅವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭೌತ, ಗಣಿತ, ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ತಾಂತ್ರಿಕ, ರಸಾಯನ, ಜೀವ, ಭೂ, ಸಸ್ಯ, ಕೃಷಿ, ವೈದ್ಯ, ಮತ್ತು ಗೃಹವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಕೃಷಿ ವೈದ್ಯ ಹಾಗೂ ಗೃಹ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳೇ ಅಲ್ಲವಲ್ಲ? ಸಂಪುಟದ ಮೊದಲ ಪುಟದಲ್ಲಿಯೇ ಈ ತಪ್ಪು ಎದ್ದು ತೋರುವಂತಾಗಿದೆ.

ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ವಿಷಯಗಳ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಿಪರ್ಯಾಸವೂ ಇದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಗ್ರಂಥ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ್ದಕಿಂತ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಗಣಿತವು ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ (Physical Science) ತಾಯಿ ಬೇರಿನಂತಿದೆ. ಆದಕಾರಣ ಯಾವ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದು ಮೊದಲಿಗೆ ಬರಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಆದ ಮೇಲೆ ಗಣಿತ ಬಂದಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನವು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಬರಬೇಕಿದ್ದಿತು. ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ ಇವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ ಸಬಲ ಕಾರಣಗಳಿಲ್ಲ. ಮೇಲಾಗಿ ತಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಪುಸ್ತಕವಿದ್ದು (ಮದ್ದುಮಾಡುವ ವಿಧಾನ), ಅದನ್ನು (ರಾಸಾಯನಿಕ) ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದಿತ್ತು.

ಈ 12 ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯದ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮೊದಲಿಗೆ ಬರಬೇಕು, ಅನಂತರ ಯಾವುದು–ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ತಾರ್ಕಿಕ ತಳಹದಿ ಇರುವುದು: ಇಲ್ಲಿಯ ಉಪವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣಿತವಾದ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ಗೊಡವೆಗೆ ಹೋಗಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗುವಂತೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಉಪವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದೆ. ಇದು ಸಾಧುವಾದ ಮಾರ್ಗವೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯಲಾರೆವು. ನಮ್ಮ ಭಾಷಾ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ–ಕಿಂಚಿತ್ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ (local variations) ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಿತ್ತು. ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ, ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಇವು ತಾತ್ವಿಕ ವಿಷಯಗಳಾದ್ದು

ರಿಂದ ಸುರುವಿಗೆ ಬರತಕ್ಕವುಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಕೊನೆಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಔಚಿತ್ಯವೇನೂ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೆಲವೆಡೆ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ಅತಿಯಾಗಿ ವಿಸ್ತಾರ ಹೊಂದಿವೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 13 ಉಪವಿಭಾಗಗಳಿದ್ದರೆ. ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 55 ಇವೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ಆಯುರ್ವೇದ ಮಂಡಲವೂ ಒಂದು ಉಪಭಾಗವೇ! ಇನ್ನು ವಿವಿಧ ರೋಗಗಳ ಬಗೆಗೂ ಒಂದೊಂದು ಉಪವಿಭಾಗ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅವು ಚದುರಿಹೋಗಿವೆ.

'ಪತ್ಯಗಳು' ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬರುವಂತಹವು. ಇವು ಕೂಡ ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಂದಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆ ಮುಖ್ಯ ವಿಭಾಗದ ಸುರುವಿಗೆ ಬಂದರೆ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಬರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಅನೇಕ ಪತ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಆ ಹೆಸರಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರದೇ, ಒಟ್ಟಿನ ಗ್ರಂಥಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿಯೆ ಉಳಿದುಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಪತ್ಯ ವಿಭಾಗ ಇದೆ (ಪು. 48-56). ಆದರೆ ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ಹಲವು ಪುಟಗಳು ಸಹ (44-47) ಪತ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆಯಾದರೂ. ಆ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಡಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗಿಲ್ಲ. 'ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ' ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಪತ್ಯಗಳು' ಎಂಬ ಉಪವಿಭಾಗವೇ ಇಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಐವತ್ತಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು ಕ್ರಮಿತ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೇಖಾಗಣಿತ, ಭೂಮಿತಿ-ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಎರಡೂ ಒಂದೇ ವಿಷಯಗಳೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗದೇ ಹೋಗಿದೆ. ಇಂತು ಅನೇಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 'ವಿಷಯ ವಿಭಾಗ ಕ್ರಮ'ವು ದೋಷಯುಕ್ತವೂ ಅಸಮರ್ಪಕವೂ ಆಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಯಾವ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ನಾವು ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸುತ್ತೇವೆಯೋ ಅಂಥ ಉದ್ದೇಶವು ಕೈಗೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅರ್ಥಾತ್ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯದ ಮಾಹಿತಿ ಪೂರ್ಣತಃ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ನಮೂದುಗಳು

ಪ್ರಸ್ತುತ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ 1499 ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳ ನಮೂದುಗಳಿವೆ (entries). ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತುಸು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಬೇಕಾದೀತು. ಒಂದೇ ಪುಸ್ತಕದ ಅನ್ಯ ಆವೃತ್ತಿಗಳು ಇದ್ದರೆ. ಒಂದನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಬೇರೆ ಆವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿಯೆ ಬೇಕಾದರೆ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ಈ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೆಡೆ ಇಂಥ ಆವೃತ್ತಿಗಳು ಬೇರೆ ನಮೂದುಗಳಾಗಿ ಬಂದಿವೆ. ಒಂದೆಡೆ ಸಂಪಾದಕರೇ ಹಾಗೆಂದು ಸಂದೇಹವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದುಂಟು (1257-1239). ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದ ಅದೇ ಆವೃತ್ತಿಯು ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಪುನಃ ಉಲ್ಲೇಖವಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳೂ ಇವೆ (30-140; 222-415). ಇಂಥವನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾದರೆ ಒಟ್ಟು ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 1480ಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಮೂದಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಮಾದರಿ ಇಂತಿದೆ:

೧೨ ಅ

ವರ್ತನೆ [ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವನದ್ದು]

ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್, ಹಾಸನ ಬಸವರಾಜನ್ 1929–
ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರಚನಾ ಕೌಶಲ
ಮೈಸೂರು ಮೈ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ 1959
ಮೈ ವಿ ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ–97
viii + 64 16 × 10 ಕಾಗದ 0–25
ರಟ್ಟು 0–37
ಗೆದ್ದಲು, ಕಣಜ, ಜೇಡ, ಬಾವರ್, ಬೀವರ್–ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ನಿವಾಸವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೌಶಲದ ಪರಿಚಯ

೯೦೦ ಪ್ರ

ಲೇಖಕರ ಹೆಸರಿನ ಮುಂದೆ ಶಕ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವರ ಜನನ (—ಮರಣ)ದ ವರ್ಷ, ಹಾಗೆಯೇ ಕಾವ್ಯನಾಮ- ಇವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ ಇ. ಉಲ್ಲೇಖವಿರುವ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕದ ಬೈಂಡ್ (ಕಾಗದ, ರಟ್ಟು ಕ್ಯಾಲಿಕೊ) ಎಂಥದೆಂಬುದನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬೆಲೆಯನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಬೈಂಡಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹೇಳುವುದು ತೀರ ಹಳೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯ. ಆದರೆ ಈಚಿನ ಗ್ರಂಥಗಳೇ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಇಂಥ ಸೂಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿವಿಧ ಬೈಂಡ್ ನಮೂನೆಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದುದು ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು-ಎಂದು ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಸಾಲು ವ್ಯರ್ಥ ಹೋದುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಕಾರಣ ಬೈಂಡಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಪುರಾತನ ಹಾಗೂ ಆದ್ಯ ಮುದ್ರಿತ ಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಬೇಕು. ಉಳಿದೆಲ್ಲವುಗಳ ಬೆಲೆಯನ್ನು (ಸಾದಾ ಬೈಂಡಿನದು) ಹೇಳಿಬಿಟ್ಟರೆ ಸಾಕೆಂದು ನಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಗ್ರಂಥದ ವಿಷಯ ಸಾರವನ್ನು ಚುಟುಕಿನಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಸ್ವಾಗತಾರ್ಹ. ಇನ್ನು, ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಿಂದಲೇ ವಿಷಯವು ತಿಳಿಯುವಂತಿದ್ದರೆ ಸಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯಸಾರವು ಸ್ಪಷ್ಟವೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವೂ ಆಗಿರಬೇಕು. ಹೊಗಳಿಕೆ, ತೆಗಳಿಕೆಯ ವಿಶೇಷಣಗಳಿರಬಾರದು. ಅದರಂತೆ 'ಇತ್ಯಾದಿ' ಮೊದಲಾದ ಅನವಶ್ಯಕ ಶಬ್ದಗಳಿರಬಾರದು. ಇದು ಯಾವ ಮರ ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯ ಸಾರ ಇಂತಿದೆ:

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲೇ ಇರುವ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಮರಗಳ ಪರಿಚಯ, ಮುತ್ತುಗ, ನಂದಿ, ಸೀರುಕಾಯಿ ಮರ, ಮೋಂಬತ್ತಿ ಮರ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇದನ್ನೇ ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವೆನಿಸುತ್ತಿತ್ತು :

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಇರುವ ಮುತ್ತುಗ, ನಂದಿ, ಸೀರುಕಾಯಿ, ಮೋಂಬತ್ತಿ, ಮರಗಳ ಪರಿಚಯ.

ಇನ್ನೊಂದು ಮಾದರಿ : 'ಪಂಚಾಚಾರ್ಯರಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ರೇವಣಸಿದ್ಧರು ಶರೀರಾರೋಗ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಹೇಳಿರುವ ಅಮೂಲ್ಯ ಉಪಾಯಗಳು'—(ನಂ ೧೨೬೧) ಎಂಬುದನ್ನು 'ಆರೋಗ್ಯ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ರೇವಣಸಿದ್ಧರು ಹೇಳಿದ ಉಪಾಯಗಳು'—ಎಂದು ಬರೆಯುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಪಕವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ನಮೂದಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಮೂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಆ ಗ್ರಂಥ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಯಾವುದೊಂದು ಪುಸ್ತಕವು ಸಮೀಪದ ಗ್ರಂಥ ಭಂಡಾರದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆಂದಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಈ ಆಕರದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ನಮೂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಂತೂ ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅನುಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಾಣಿಸಿದೆ; ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಲ್ಲ.

ಎಲ್ಲ ನಮೂದುಗಳಲ್ಲಿ ವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಲಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಮೊಳೆ ಜೋಡಣೆ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದು ಸೂಕ್ತವೇ. ಆದರೆ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಮುಂದೆ 'ಸಚಿತ್ರ' ಎಂಬ ಪದ ಅನೇಕ ನಮೂದುಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆ ಇರದ್ದರಿಂದ ಕೆಲವೆಡೆ ಅಭಾಸವೆನಿಸುತ್ತದೆ. (ಉದಾ.ಗೆ 'ನಪುಂಸಕತೆ ಸಚಿತ್ರ')

ಪ್ರತಿ ಪುಟದ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದೆ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಆ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ನಮೂದುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ ಇವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದ್ದರೆ ಸಂಪುಟದ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿತ್ತು.

ನಮೂದುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ವರೂಪದಿಂದಾಗಿ ಅಚ್ಚಿನ ದೋಷಗಳ ಹಾವಳಿಗೆ ತುಂಬ ಅವಕಾಶವಿದ್ದೀತು! ಆದರೆ ಆ ಮಾನದಿಂದ ಮುದ್ರಣದ ತಪ್ಪುಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿವೆ.

ಅನುಬಂಧಗಳು : ಗ್ರಂಥಕರ್ತೃ ಸೂಚಿ

ಇನ್ನು ಅನುಬಂಧಗಳು, ಗ್ರಂಥಕರ್ತೃ ಸೂಚಿ, ಕೃತಿ–ನಾಮ ಸೂಚಿ, ಪ್ರಕಾಶಕರು, ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–ಇವು ಇದರಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗಿವೆ. ಮೊದಲಿನ ಎರಡು ಅಕಾರಾದಿ ಸೂಚಿಗಳು ಮುಖ್ಯ ಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿಯಷ್ಟೇ ಮಹತ್ವದವೆನ್ನಲಡ್ಡಿಯಿಲ್ಲ. ಗ್ರಂಥಕರ್ತರ ಸೂಚಿಯನ್ನಂತೂ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ನೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರನ್ನು ಅಕಾರಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸುವಾಗ ಬರುವ ತೊಂದರೆ ಎಂದರೆ, ಅವರ ಮುಖ್ಯ ಹೆಸರು ಯಾವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. 'ಅನವಟ್ಟಿ

ರಾಮರಾಯು' 'ಬಸವರಾಜ ಕಟ್ಟೀಮನಿ'—ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಹೆಸರು ಯಾವುದು? ದಕ್ಷಿಣದವರಿಗೆ ತೊಟ್ಟಿಲ ಹೆಸರು ಮುಖ್ಯವಾದರೆ ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕ ದವರಿಗೆ ಅಡ್ಡ ಹೆಸರು.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ, ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಲೇಖಕರು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಿತರಿರುತ್ತಾರೋ ಅದರ ಕೆಳಗೆ, ಅವರ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಂಪಾದಕರು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಕೆಲವು ಲೇಖಕರ ವಿಷಯ ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆ ಇದ್ದ ಮೂಲಕ ಅವರ ಕೃತಿಗಳು ಒಂದೆಡೆಗೆ ಬಂದಿಲ್ಲ. ಇಸಳೂರ, ಮೋಹನ ದತ್ತಾತ್ರೇಯ : ಇಸಳೂರ, ಮೋಹನ ದತ್ತೋಬರಾವ- ಇವರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಲ್ಲ. ಅದರಂತೆ ಉಡುಪಿ ಲಕ್ಷ್ಮೀನಾರಾಯಣಾಚಾರ್ಯ (ಆಚಾರ್ಯ, ಉಡುಪಿ ಲಕ್ಷ್ಮೀನಾರಾಯಣ) ಹಾಗೂ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ರಾಮ ರಾಯ ಆನವಟ್ಟಿ—ಇವರ ಕೃತಿಗಳು ಎರಡೆರಡು ಕಡೆಗೆ ಚದರಿ ಹೋಗಿವೆ. ಕಾರಂತರೂ ಇದಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ! ಹೆಚ್ಚು ಅಪಚಾರವಾದದ್ದು ದಾಮೋದರ ಬಾಳಿಗರಿಗೆ ಅವರ ಕೃತಿಗಳ ನಮೂದು ಮೂರು ಕಡೆಗೆ ಬಂದಿದೆ :

ದಾಮೋದರ ಬಾಳಿಗಾ ೭೮, ೭೯, ೯೦.
ಬಾಳಿಗಾ ದಾಮೋದರ ೮೩೮, ೮೩೯, ೮೪೦.
ಬಾಳಿಗಾ ಬಂಟ್ವಾಳ ಅಣ್ಣಪ್ಪ ದಾಮೋದರ ೯೦–೯೪, ೧೪೦೫–೧೪೦೬.

ಗ್ರಂಥ ಕರ್ತೃ ಸೂಚಿಯನ್ನು ತಿರುವಿ ಹಾಕುವಾಗ 'ತಾಂಬೂಲ' 'ಜಂತು' 'ಕ್ಷಯ' ಎಂಬೀ ಬಗೆಯ ಹೆಸರುಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು! ಈ ರೀತಿಯ ಕಾವ್ಯನಾಮ ವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡವರಾರು ಎಂಬ ಸೋಜಿಗದಿಂದ ನಮೂದುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ದಾಗ ಅವು ಆ ಆ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮೊದಲ ಶಬ್ದವಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದುವು. ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಲೇಖಕನ ಹೆಸರು ಇರದಿದ್ದರೆ, ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಮೊದಲ ಶಬ್ದವನ್ನೇ ಕೊಡುವ ನಿಯಮವಿದೆ. ಮುಂದೆ ಅವು ಗ್ರಂಥಕರ್ತರ ಅಕಾರಾದಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಉಳಿದು ಕೊಂಡುವು. ಇಂಥವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನಷ್ಟೆ ಗ್ರಂಥ ಕರ್ತೃ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರಾದೇಶಿಕತೆಯ ಮೂಲಕವಾದ ಉಚ್ಚಾರ ಭೇದಗಳು ಇಲ್ಲಿಯೂ ತಲೆ ದೋರಿವೆ. ವಿಲ್ಸನ್–ವಿಲ್ಷನ್, ಬೆಳಗಾಂ ಬೆಳಗಾಂವಿ, ಇತ್ಯಾದಿ; ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಿಂತ, ಯಾವುದೇ ಒಂದು ರೂಪವನ್ನು ಗ್ರಂಥಸೂಚಿ ಗಾಗಿ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬ ಮಾತು ಮಹತ್ವದ್ದು. ಕಲಡಗಿ (= ಕಲಾದಗಿ, ವಿಜಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಒಂದು ಊರು), ಇ. ಬೆಂಗೇರಾ, (= ಇ. ಬಂಗೇರಾ, ಧಾರವಾಡದಲ್ಲಿರುವ ಲೇಖಿಕೆ

ಇಂತು ಲೇಖಕರ ಹೆಸರಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಮೂದು

ಗಳ ಆಕಾರಾದಿ ಕ್ರಮವು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿ ನಮೂದುಗಳು ಒಂದೆಡೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಈ ಮಹತ್ವದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಗಳ ಸೂಚಿಯೂ ಇದೆ. ಅವುಗಳ ಹೆಸರನ್ನಷ್ಟೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಆ ಮಾಲೆಯ ಪ್ರಕಟನೆಗಳ ನಮೂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿತ್ತು. 'ವಿಷಯ ವಿಭಾಗ ಕ್ರಮ' ಸೂಚಿಯೂ ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿಯೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅದು ಗ್ರಂಥಸೂಚೀ ಸಂಪುಟದ ಆರಂಭಕ್ಕೆಯೇ ಬರಬೇಕಾಗಿದ್ದಿತು.

ರೂಪ ವಿನ್ಯಾಸ

ಪ್ರತಿ ಪುಟದ ಹಾಗೂ ನಮೂದುಗಳ ರೂಪವಿನ್ಯಾಸ (format) ದಲ್ಲಿ ಸುಭಗತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳದ ಉಳಿತಾಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹಲವು ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

೧. ನಮೂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲಿಂದಲೇ ಅನುಬಂಧಗಳಲ್ಲಿಯ ಲೇಖಕ, ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದಕಾರಣ ಅದು ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತೆ ಮುದ್ರಣವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಅವನ್ನು ನಮೂದಿನ ಮೊದಲಿಗೆ ದಪ್ಪಕ್ಷರದಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಲೇಖಕರ ಹೆಸರು ಬರಬೇಕು. ಈ ಕ್ರಮವು ಅನೇಕ ವಾಙ್ಮಯ ಸೂಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದುದೇ ಆಗಿದೆ.

೨. ಪುಟಸಂಖ್ಯೆ ಇ. ಇರುವ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪದಗಳ ನಡುವೆ ಆವಶ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಅವನ್ನು ಹತ್ತಿರ ತರಬೇಕು. ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕ ಸಿಕ್ಕುವ ಸ್ಥಳದ ಉಲ್ಲೇಖವನ್ನು ಈ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿಯೇ ಕಾಣಿಸಬೇಕು.

೩ ಅನುವಾದಕ, ಸಂಪಾದಕ, ಇಲ್ಲವೆ ಸಹ ಲೇಖಕರಿಗಾಗಿ ನಮೂದುಗಳಿವೆ. ಉದಾ. ಗೆ

ಮಂಗೇಶರಾಯ, ಪ.
ನೋಡಿ : ಫೀಡೆರರ್. ಇ.

ಕೆಲವು ಮಹಾನ್ ಕೃತಿಗಳ ಟೀಕಾಕಾರ/ಪರಿಷ್ಕರಣಕಾರರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇವು ಆಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೂ ಇಂಥ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಅನಾವಶ್ಯಕ. ಮಂಗೇಶರಾಯರ ಹೆಸರಿನ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಲೇಖಕರ ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿಯೆ ನೋಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಹಾಗೆಂದು ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೂಚನೆಯಿತ್ತರೆ ಸೈ. ಇಂಥ ಉಪ ನಮೂದುಗಳು (added entries) ಒಟ್ಟಿಗೆ 288 ಇದ್ದು ಅವನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾದರೆ 13½ ಪುಟಗಳ ಉಳಿತಾಯವಾಗುವುದು.

೪. ಸ್ಥಳದ ಉಳಿತಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳ ನಡುವಿನ, ಅದರಂತೆ ಎರಡು ನಮೂದುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಹಾಗೂ 10 ಪಾಯಿಂಟಿನ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೆಲವೆಡೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದ್ದಾದರೆ ಇನ್ನು 10 ಪುಟಗಳಷ್ಟು ಉಳಿತಾಯವಾದೀತು.

ಮೇಲಣ ಸೂಚನೆಗಳನ್ವಯ ಒಂದು ನಮೂದು ಎಂತಿರಬೇಕು ಎನ್ನುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇಲ್ಲೊಂದು ಮಾದರಿಯಿದೆ:

೯೦೦ ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್, ಹಾಸನ ಬಸವರಾಜನ್ 1929–
ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರಚನಾಕೌಶಲ
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ೧೯೬೯
ಮೈ. ವಿ. ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ–೯೭
viii+64 16×10 0.25 (ಪ್ರ)
ಗೆದ್ದಲು, ಕಣಜ, ಜೇಡ, ಬಾವಲಿ ಇ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮನೆ ಕಟ್ಟುವ ಬಗೆ

ಇದೇ ನಮೂದನ್ನು, ಈ ಲೇಖನದ ೧೨೮ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮೂಲದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆಯೇ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದು, ಎರಡನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಮೂರು

ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯ ಈ ಮೊದಲ ಸಂಪುಟವನ್ನು ಇಷ್ಟೊಂದು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಸಮಾಲೋಚನೆ ಮಾಡಿ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತ ಹೋದುದಕ್ಕೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಪುಟಗಳು *ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಬೇಕು ಎಂಬ ಸದ್ಭಾವವೇ ಕಾರಣ. ಈಗ ಆದ ಕೆಲಸವು ಯಾವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದ್ದಲ್ಲ ಎಂಬ ಮಾತನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬಯಸುವೆವು. ಮುಂಬರುವ ಸಂಪುಟಗಳ ಯೋಜನೆ, ನಿರ್ವಹಣೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಈಗ ಗಮನಿಸೋಣ.

ಸುಮಾರು 80% ರಷ್ಟು ಗ್ರಂಥಗಳು ಮಾತ್ರ ತಮಗೆ ದೊರಕಿವೆಯೆಂದೂ ಉಳಿದವುಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಸಂಪಾದಕರು ವಿನಯದಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಇಷ್ಟನ್ನು ದೊರಕಿಸಿದ್ದುದೇ ಒಂದು ಮಹತ್ಸಾಧನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸುರುವಿಗೆ ಹೇಳಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಡುವ ಹೊಣೆ ಈಗ ಲೇಖಕರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದೆ. ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಅನಾಸ್ಥೆ, ಬಿಗುಮಾನಗಳನ್ನು ಬದಿಗಿರಿಸಿ ತಮ್ಮ ಕೃತಿಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತ ಹೋಗಬೇಕು.

---

*ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಬಂಧ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಧರ್ಮ-ತತ್ವಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಅನಂತರ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಂಪುಟಗಳನ್ನು ಹೊರತರಬೇಕೆಂಬ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಉಳಿದ, ಹಳೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಅವು ದುರ್ಮಿಳವಿರುವಾಗ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದಮೇಲೆಯೇ ಅವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆನ್ನುವ ನಿಯಮ ನಡೆಯದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಾಮಾಣ್ಯವಾದಂಥ ಹಳೆಯ 'ಕ್ಯಾಟಲಾಗ್'ಗಳನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. 1897 ರ ಗ್ರಂಥ ವಿಷಯಕ ಕಾಯ್ದೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಮುಂಬಯಿ, ಮದ್ರಾಸು, ಮೈಸೂರುಗಳ ಆಗಿನ ಸರ್ಕಾರದವರು ತಮ್ಮ ಸೀಮೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿವರಗಳುಳ್ಳ ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಪ್ರಕಟನೆಯೊಂದನ್ನು ಹೊರಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮುಂಬಯಿಯ ಇಂಥ ಪ್ರಕಟನೆಯ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದಿದ್ದರ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಅದರಂತೆ ಮೈಸೂರು, ಮದ್ರಾಸುಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಕಟನೆಗಳನ್ನು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸತಕ್ಕದು. ಮದ್ರಾಸಿನ ಪತ್ರಾಗಾರ (archives)ದಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರಾಂತ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವು ದೊರಕಬಹುದು. ಆದರೆ ಮೈಸೂರಿನವು ಎಲ್ಲಿವೆ? ಅವು Register of Native Publications in Mysore State ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ 1918ರ ವರೆಗೆ ಹೊರಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಖಂಡಿತ. ಇವುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಗ್ರಂಥಗಳಿಂದಲೇ ಅನ್ಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಕಟನೆಗಳ ಸುಳಿವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ವೈದ್ಯ ಸಿಂಧು ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ 14ನೆಯ ಪ್ರಕಟನೆಯ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ ಅಂದಾಗ, ಮೊದಲಿನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕಟನೆಗಳು ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿವೆಯೆ? ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡವುಗಳಾವವು. ಎಂಬುದರ ಕಲ್ಪನೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. 'ಇದೇ ಲೇಖಕರ ಇತರ ಕೃತಿಗಳು' ಎಂಬ ಸದರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಕಟನೆಗಳ ಸುಳಿವು ಹತ್ತುವುದು. ಇಂಥವುಗಳ ನಮೂದನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು 'ಅಪೂರ್ಣ ಪಟ್ಟಿಕೆ'ಗಳ ಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನೂ ಆ ವಿಷಯದ ಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡುವುದು ಒಳಿತೆಂದು ನಮಗನಿಸುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು.

ತೀರ ಹಳೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸೂಚನೆಯು ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಬಂದಿದೆ. ನಾಡಿನ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಚದರಿ ಹೋಗಿರುವ ಹಾಗೂ, ಅಸಡ್ಡೆಯಿಂದ, ದೂಳು ತಿನ್ನುತ್ತ ಬಿದ್ದಿರುವ ಇವನ್ನು ಹೇಗಾದರೂ ದೊರಕಿಸಿ ಒಂದೆಡೆ ಇಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರತಿಮಾಡಿಸಿಯೊ, ಮೈಕ್ರೋಫಿಲ್ಮ್ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೊ, ಬೆಲೆ ತೆತ್ತೊ—ಎಂತೂ ಆಗಲಿ ಅವನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಗ್ರಂಥಾಲಯವೊಂದರಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಾಗಲೇ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅವು ಒದಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಅವು ಈ ಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ, ಕನ್ನಡಿಯೊಳಗಿನ ಗಂಟಿನಂತೆ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತವೆಯಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಉಲ್ಲೇಖ ಮಾತ್ರದಿಂದ ಇನ್ನಾವ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಪುಟಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷಕ ಪ್ರಬಂಧ ಹಾಗೂ ವಿಷಯ

ನಾಮ ಸೂಚಿ– ಇವು ಅವಶ್ಯ ಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಗ್ರಂಥಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಮೇಲಿಂದಲೇ ಇಂಥ ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು—ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಯಾದರೂ—ಬರೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಈ ಲೇಖನದ ಮೊದಲ ಭಾಗ ದಲ್ಲಿಯ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ಮನಗಾಣಬಹುದು. ಇಂಥ ಸಮಾಕ್ಷೆಯು ಓದುಗರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸಂಗದ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುದುರಿಸುತ್ತದೆ. ಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬೇಕೆನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಂತೆಯೂ ಆಗು ತ್ತದೆ. ಇದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಯು ಅನೇಕರ ಪಾಲಿಗೆ 'ಕೆಟಲಾಗ್' ಆಗಿಯೆ ಉಳಿಯಬಹುದು. ಕ್ರಮೇಣ ಈ ಸಮಾಕ್ಷಕ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಬರೆದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಂಕಲನವಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಕನ್ನಡೇತರರಿಗೂ, ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಂತಾಗುವುದು.

ಇನ್ನು ವಿಷಯ ನಾಮ ಸೂಚಿ. ನೂರಾರು ವಿಷಯಗಳಿರುವಾಗ ಯಾವು ದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ (specific) ವಿಷಯದ ಮೇಲಿನ ವಾಚನ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಇದರ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಮೆಂಡೆಲ್, ಲೂಯಿಪಾಶ್ಚರ್– ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯು ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಮೂದುಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದಿದೆ. ಅದನ್ನು ಒಂದೇ ಕಡೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಚರಿತ್ರೆ, ಪೈಥಾಗೊರಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ವಿಷಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್–ಒಂದೇ ಎರಡೇ. ಇಂಗ ನೂರಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಚಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಹಿತಿ ಬೇಕೆಂದರೆ ಈ ಗ್ರಂಥ ಸೂಚಿಯಿಂದ ನೇರವಾದ ನೆರವು ಸಿಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಷಯ ನಾಮ ಸೂಚಿಯೊಂದೇ ಯೋಗ್ಯ ಉಪಾಯವಾಗಿದೆ.

ಇದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು ಕಠಿಣವೂ ಅಲ್ಲ! ವಿಷಯಸಾರವನ್ನು ಕೊಡುವಲ್ಲಿ ಬಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಅದರಂತೆ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಿಂದಲೇ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ವಿಷಯ ನಾಮಸೂಚಿಯ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧಿಸಿ ದಂತೆಯೇ. 'ಗೋವಿಂದ ಪೈ ವಾಙ್ಮಯ ದರ್ಶನ'ದಲ್ಲಿ ಬಂದ ಸಮಾಕ್ಷಕ ಪ್ರಬಂಧ ಹಾಗೂ ವಿಷಯನಾಮ ಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಗಳು ಕೊನೆಬಾಳುವ ಸಂದರ್ಭ ಗ್ರಂಥಗಳಿದ್ದು, ಅವು ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ಕುಂದು ಮತ್ತು ಕೊರತೆ ಇರಲಾಗದು. ಒಂದು ನಮೂದಿನ ಕ್ರಮಾಂಕವನ್ನು ಮುದ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ತಪ್ಪಾದರೂ ಆ ಗ್ರಂಥ ವಿವರವು ಓದುಗನ ಪಾಲಿಗೆ ಇದ್ದೂ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಪರಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿಸಬೇಕಾದರೆ ಓರ್ವ ವಿಷಯತಜ್ಞ, ಗ್ರಂಥಾಲಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮತ್ತು ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿಯ ಒಬ್ಬ ಸದಸ್ಯ–ಈ ಮೂವರು ಸಮಿತಿಯಾಗಿದ್ದುಕೊಂಡು ಸಂಪುಟದ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಆದ್ಯಂತವಾಗಿ ಪುನಃ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಒಳಿತು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಕನ್ನಡ ಗ್ರಂಥಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಾಗಿ ದುಡಿದ ಸಹಾಯಕ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೂ, ಭದ್ರವಾದ ತಳಹದಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಸಂಪಾದಿಸಿದ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿಯವರಿಗೂ ನಮ್ಮ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು. ಗ್ರಂಥಸೂಚಿಗಳ ನಾಸ್ತಿತ್ವವು ಜ್ಞಾನಸಾಧನೆಯ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊರತೆಯೆಂದು ಮುಂದುವರಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವೋ, ಇದೊಂದು ಕೊರತೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಇರದಷ್ಟು ಅಜ್ಞರು. ಅದನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಡಲು ಮುಂದೆ ಬಂದ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಸಮಸ್ತ ಕನ್ನಡಿಗರು ಋಣಿಯಾಗಿರಲು ಬೇಕು. ಜಿಜ್ಞಾಸುಗಳು ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನಾರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದರೆ ಆ ಋಣವು ಸಂದಾಯವಾದಂತೆ —ಎಂಬುದಾಗಿ ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇವೆ.

ಮುಂಬಯಿ
3-2-1971

—ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಹಾವನೂರ.

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಭೂಮಿತಿ ಹಾಗೂ ತ್ರಿಕೋನ ಮಿತಿ; ಲೇಖಕರು: ಡಾ. ಕೆ. ಎಸ್. ಅಮೂರ, ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಬಿ. ಗೋಖಲೆ, ಪ್ರಿ. ಕೆ. ಜಿ. ನಾಯಕ, ಪ್ರೊ. ಎಮ್. ಜಗದೀಶ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ, 1971; ಪುಟಗಳು: x + 301; ಬೆಲೆ: ರೂ. 7-00.

ಶಬ್ದಶಾಸ್ತ್ರ ; ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ – 35 ; ಲೇಖಕರು: ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ. ಎಸ್. ಮಯೂರ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-6, 1971; ಪುಟಗಳು: v + 187 ಬೆಲೆ: ಸಾದಾಪ್ರತಿ: ರೂ. 10-00, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 15-00

ಅನುವಂಶೀಯ ವಾಹಕಗಳು ; ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ-30; ಲೇಖಕರು: ಡಾ. ಎಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-6, 1971; ಪುಟಗಳು: xvi + 196; ಬೆಲೆ: ಸಾದಾಪ್ರತಿ: ರೂ. 9-00, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 12-00

ಜೀವಾವಶೇಷಗಳು ; ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥ ಮಾಲೆ-124; ಲೇಖಕರು : ಎಂ. ಎಸ್. ಮನ್ನಿಕೇರಿ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ, ಜುಲೈ 1971; ಪುಟಗಳು: x + 87; ಬೆಲೆ: ಪೈಸೆ 25

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ ; ಲೇಖಕರು: ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಬಿ. ಲಾಳಸಂಗಿ ಮತ್ತು ಎಚ್. ಎಂ. ಪೂಜಾರ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ದಾರವಾಡ, 1971; ಪುಟಗಳು: xiv + 601; ಬೆಲೆ: ಸಾದಾಪ್ರತಿ ರೂ. 10-50, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 12-50

ಸಸ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕೈಪಿಡಿ ; ಲೇಖಕರು: ಡಿ. ಶೇಷಗಿರಿರಾವ್; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ. ಮೈಸೂರು-6, 1971, ಪುಟಗಳು: xx + 556; ಬೆಲೆ: ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 16-00, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 20-00:

ನಮ್ಮ ಲೇಖನಗಾರರು

೧ ಲಾರ್ಡ್ ಸಿ. ಪಿ. ಸ್ನೋ: ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಖ್ಯಾತ ಕಾದಂಬರಿಕಾರ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರ್ಕಾರವು 1943 ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ CBE ಪದವಿಯನ್ನು 1957 ರಲ್ಲಿ ಸರ್ ಪದವಿಯನ್ನೂ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದೆ. 1964 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಲಾರ್ಡ್ ಸ್ನೋ ಆದರು. ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾ ದೇಶದ ಅನೇಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ಅವರಿಗೆ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ನೀಡಿವೆ.

೨ ಕೆ. ವಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ತಾತಾಚಾರ್; ಮೈಸೂರು ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯ ನಿವೃತ್ತ ಅಧಿಕಾರಿ. ಈಗ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಚೇರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪಾದಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

೩ ಡಾ. ಎಂ. ದಯಾಕರ; ಬೆಂಗಳೂರು ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅಂಗರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು.

೪ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್; ತುಮಕೂರು ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್.

೫ ಡಾ. ಎಂ. ಜಿ. ಕೆ. ಮೆನನ್; ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಟಾಟಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೊ ಆಗಿ ಚುನಾಯಿತರಾಗಿರುವ ಕೆಲವೇ ಮಂದಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರು.

೬ ಎಚ್. ಜಿ. ಸೂರ್ಯನಾರಾಯಣರಾವ್; ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಕಾಲೇಜು ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಚೇರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಪಾದಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

೭ ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್ ಹಾಗೂ ಆ ಇಲಾಖೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೮ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಚೇರಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಸಂಪಾದಕರು.

೯ ಕೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್.

೧೦ ಡಾ. ಎಚ್. ಎಸ್. ಶೇಷಾದ್ರಿ; ಮೈಸೂರಿನ ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್.

೧೧ ಡಾ. ಎಂ. ಎಸ್. ನರಸಿಂಗರಾವ್ ; ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಂತ್ರಕಲಾ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

೧೨ ಜಿ. ವಿ. ಬಿ. ನಾಯ್ಡು ; ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯ ಜಂಟಿ ನಿರ್ದೇಶಕರು.

೧೩ ಡಾ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಹಾವನೂರ ; ಬೊಂಬಾಯಿಯ ತಾತಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಪಾಲಕರು.

೧೪ ಕೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್ ; (ಪುಸ್ತಕ ವಿಮರ್ಶೆ : ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ) ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕದ ಲೈಬೀರಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೩

ವಾರ್ಷಿಕ ವಿಷಯ ಸೂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೭೧

ವಾರ್ಷಿಕ ವಿಷಯ ಸೂಚಿ

ಲೇಖನಗಳು

ಲೇಖಕರ ಅಕಾರಾದಿ

WO P. 10210—MUPM—2025 copies—25-8-72